

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



1
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

ЮЛДАШЕВ Н.Х. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳишлар:

БОЛТАЕВА З.З., АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас.

Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Бибутов Н.С., Хожиев А.Х., Ҳабибов Ф.Ю. Балкани эгилишга синаш	4
Ataullayev Sh.N., To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Xamidov D.G‘. Neft va gaz zavodlaridan chiqayotgan mash‘ala gazlarini qayta ishlash texnologiyalasini takomillashtirish . . .	11
Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarining ish rejimlarini optimallashtirish	18
Ismailov M.A., Mannobjonov B.Z. Suv tozalash jarayonida mikroorganizmlarga ta‘sir qiluvchi asosiy faktorlar	24
Чулиев У.Х., Амонов М.Р. Разработка состава буровых растворов и изучение их реологических и эксплуатационных свойств	32
Sharibayev N.Y., Ibragimov A.T. Ipak salmog‘ini oshirish uchun ipak qurtlarini parvarishlashning zamonaviy yechimlari	35
Мухамедбаев А.А. Влажностные характеристики автоклавного газобетона	39
Jo‘rayev F.O‘., Umedova U.X., Axmedov Y.H., Mardonova S.M. Plug osti tovonini yumshatadigan chuquryumshatkich qurilmasining murakkab sirtli ishchi organining dala tajriba tadqiqotlari natijalari.	45
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Фозилов С.Ф., Зоирова А.И., Фозилов Ҳ.С. Табиий газдан МТО (метанолдан олефин) технологияси асосида қуйи олефинар олиш	50
Atoyev E.X., Sharipova N.O‘. Adgeziya xossalarini oxirgi plazmali mustahkamlash usulidan foydalanib o‘rganish	57
Eshdavlatova G.E., Kamolov L.S. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan aminli tozalashda ko‘piklanish sabablari va uning intensivligiga ta‘sir etuvchi omillar	61
Умурова Ш.Ш., Амонов М.Р., Амонова М.М. Изучение текстурных характеристик бентонитовых материалов	64
Axmedova Sh.U., Axmedova O.B. Gazlarni absorbsion tozalashda samarali absorbent kompozitsiyalar yaratish	68
Ataqulova D.D. Neft-gaz-suv muhiti korroziyasida aminonitrilli (MAD tipli) ingibitorlarning samaradorligini o‘rganish	72
Bobokulova M.Sh., Xodjamkulov S.Z. Effect of various factors on the synthesis of ion-exchange membranes and IR-spectral description of their structure with a fure converter . . .	78
To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Temirov A.H. “Vodorod sulfidi saqlagan nordon gazlarni utilizatsiyalashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish”	84
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Gazkondensat konlarini ishlatishni sa-maradorligini oshirishda organik aminlar asosidagi korroziya ingibitorining ta‘sirini tadqiq etish	91
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Magistral neft va gaz quvurlarini vodorod sulfidli korroziyasiga ingibitorlarni ta‘sirini tadqiq etish	95
Tursunova F.J., Amonov M.R. Sanoat katalizatorlari chiqindilarini qayta ishlash	99
Муҳиддинов Б.Ф., Джалилов А.Т., Исроилов О.И., Ширинов Ш.Д. Сравнительный анализ набухаемости гидрогелей синтезированных на основе карбоксиметилцеллюлозы	105
Choriyev A.U., Mirzayeva S.K., Normurodov I.O‘., Izbasarova G.Sh. 4-xlorfenilxlor-atsetat asosida nukleofil almashinish reaksiyalarini tadqiq qilish.	110

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА

Жалилов Р.Б., Караев А.Т., Камалов У.У. Исследование модернизации котельной АО «Бухараэнергомарказ»	117
Berdiev D.M., Abdullaev B.K., Abdullaev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplama qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	125
Maxmudov M.I., Timirov X.N. Oqova suvda erigan kislorodni optik usulda o'lchashning afzalliklari	131
Muzaffarov F.F. Vertikal o'qli shamol energetik qurilmasining yurgizish momentini oshirishning ilmiy-texnik tadqiqoti	135
Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh., Qodirov J.R. Qovunlarni quritishda quyosh radiatsiyasi va tabiiy vakuumli dastlabki ishlov berish	145
Makhmudov M.I., Mamirov U.F., Nurov S.S. Treatment plants increasing the energy efficiency of biological by automating measurements of main technological parameters	153
Tog'ayev I.B., Abdullayev Sh.Sh. Reaktiv quvvat manbalari yordamida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini bosqichma-bosqich oshirishda tizimli tahlil olib borish	156
Сафаров А.Б., Пиримов Р.Р., Сайфиддинов Қ.Э. Муқобил энергия манбаларидан электр энергиясини олишда кичик тезликли электр генераторни лойиҳалаш ва динамик режимларини моделлаштириш	164
Kamolov J.J. Panel-nurlanishli isitish tizimini turli izolyatsiya materiallari uchun hisoblash	174
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalar energetik parameterlarini monitoring qilish uchun quyosh intensivligini kuzatish qurilmasi tayyorlash	178
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Reaktiv quvvat manbalarini o'rnatish natijasida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini oshirishning baholash usullari	183
Barakayev N.R., Narziyev M.S., Talabov M.D., Jo'raqulova M.O. Inkubatsiyalash jarayonida parranda tuxumlarini o'z o'qi atrofida aylantirish uchun sarflanadigan energiyani aniqlash .	191

ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР

Жураев З.Б., Курбонов М.У., Абдувохидов Х.Ш. Современное состояние цифровой образовательной системы высшего образования в республике Узбекистан	196
Курбанов Ж.М., Курбанова М.Ж., Холтураев Х.К. Разработка математической модели изменения структурно-механических свойств плодов и овощей в процессе сушки.	201

ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Sharipov N.Z. Olcha danagining fizik xossalarini tadqiq qilish	207
Sabirov U.K., Oqilov A. Sut mahsulotlarini saqlashning mikroiklim parametrlarini intellektual boshqarish tizimini ishlab chiqish	211
Oltiyev A.T., Haydarova M.F. Tsukat ishlab chiqarish texnologiyasidagi an'anaviy shakar xom ashyosini, novvot ishlab chiqarish texnologiyasining qoldiq siropiga almashtirish	220
Атамуратова Т.И., Ахмедова М.Б. Способы приготовления бездрожжевого хлеба . . .	225
Хаитов Р.А., Ахмедова М.Б. Применение муки из соевого жмыха для улучшения белкового состава хлеба	229
Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И. Антибактерицидная активность настоев из пряно-ароматического растительного сырья	233
Эрматов О.С. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш миницеҳи.	240
Barakayev N.R., Uzoqov Y.A., Sadullayev S.X., Xolmuradov B.B., Axmedov A.G'. Respublikamizda ekilayotgan bug'doy don navlarini tahlil etish	247
Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С., Кулдошева Ф.С., Шарипов Н.З. Разработка плана эксперимента процесса стерилизации плодов и овощей	252

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imi shikastlangan oyoq panjalari uchun ortopedik poyabzal va ortezlarning konstruktiv tahlillari	259
Ataxanov A.K., Azizov I.R., Odilxonova N.O. Tiklangan tolalardan mexanik texnologiyada notoqima matolar tayyorlash imkoniyatlari	267
Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imidagi shikastlanishlarda tadqiqotchilar tomonidan taklif etilgan ortopedik yechimlar tahlili.	272
Do'stova F.X. Tikuv mashinasining taklif etilgan friksion muftasi konstruksiyasi vazifasi va ish tamoyillari.	275
Мардонов С.Э. Определение уработки нитей ворсовой основы при формировании коврового изделия.	279
Бebuтова Н.Н. Ёзги махсус кийимларни тайёрлашда қўлланиладиган талабларни шакллантириш	284
Kurbanov F.A., Zarifova M.B. Jin arra tishlari ishchi yuzasiga ta'sir qiluvchi kuchlar	290
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг ифлосликларни ажралиш жараёнига таъсири . . .	293
Парпиев А., Наврузов Н., Ахмедов К., Якубов К. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	299
Ibrohimov I., Obidov A. Takomillashtirilgan toshtutgich kamerasida harakatlanayotgan paxta bo'lakchasining shikastlanish holatini tadqiq qilish.	303
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг тозалаш самарадорлигига таъсири	310
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К., Пардаев Б.Ч. Пахта чигити элеваторида тасмали лентанинг тажрибавий изланишлари.	315
Жуманиязов Қ., Саломов А. Пневмомеханик йигирув жараёнини такомиллаштирилган самарали технологиясини ишлаб чиқаришга қаратилган илмий тадқиқот ишлари таҳлили	319
Muhammedova M.O., Barnoyev B.E. Xromlangan charm tarkibini tahlil qilish va charm chiqindilarini qayta ishlash usullari	328
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Мустақимова Қ.С. Александр Сергеевич Пушкин ва ўзбек адабиёти	333
Цай И.К. Непрерывное образование библиотечных специалистов Республики Узбекистан	336
Mirzayev Sh.R., Eshchanov Sh.A. Issiq-quruq iqlim sharoitida sanoat usullaridan foydalgan holda o'rta qavatli turar-joy binolarini loyihalashning tamoyillari: Buxoro shahri misolida	343
Xasanova S.Q. Fe'l nisbatlari tarjimai muammolari va yechimlari	348

11. Mirzoyev, N., & Nurov, S. S. (2024). Control and management of the balance of active and reactive power in a power supply system with a solar power plant. *Chemical Technology, Control and Management*.

Mahmudov Maxsud Idrisovich – texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, Elektr va energetika muxandisligi kafedrasi professori, +998 99 706 11 66;

Sayfiyev Hasan Olim o'g'li – Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, elektr va energetika muxandisligi kafedrasi dotsenti, tayanch doktorant, +998 91 645 11 22;

Nurov Siroj Sobirovich – falsafa fanlari bo'yicha doktor (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, Elektr va energetika muxandisligi kafedrasi dotsenti, +998 99 702 66 77;

UO'K 621.314

РЕАКТИВ ҚУВВАТ МАНБАЛАРИНИ О'РНАТИШ НАТИЖАСИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИНГ СIFAT KO'RSATKICHLARINI OSHIRISHNING BAHOLASH USULLARI

Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B.

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqola reaktiv quvvat va uning manbalari, reaktiv quvvatning asosiy foydalanish sohalari, elektr energiyasini uzluksiz, ishonchli va sifatli uzatish, elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari, reaktiv quvvat manbalarining elektr energiyasi iste'molchilari ish rejimlariga, ishlash holatlari va parametrlariga ta'sirlari hamda elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini oshirishga qaratilgan yangi chora-tadbirlar ishlab chiqildi. Bugungi kunda past sifatli elektr energiyasining iste'molchilar (kuch transformatorlari, havo elektr uzatish liniyalari, katta quvvatli elektr texnologik qurilmalar) ish rejimlariga ta'siri inobatga olindi.

Kalit so'zlar: elektr ta'minoti tizimi, havo elektr uzatish liniyasi, elektr energiyasining sifati, reaktiv quvvat manbalari, reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish usullari, elektr energiyasini boshqarish, statik kondensator, reaktor.

ОЦЕНОЧНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ УСТАНОВКИ РЕАКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Товбоев А.Н., Тогаев И.Б.

¹Навоийский государственный горно-технологический университет.

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены реактивная мощность и ее источники, основные области применения реактивной мощности, бесперебойная, надежная и качественная передача электрической энергии, качественные показатели электрической энергии, влияние источников реактивной энергии на режимы работы потребителей электрической энергии, рабочие состояния и параметры, разработаны новые меры, направленные на повышение показателей качества электрической энергии. Сегодня учитывается влияние низкокачественной электроэнергии на режимы работы потребителей (силовые трансформаторы, воздушные линии электропередач, электротехнические устройства большой мощности).

Ключевые слова: система электроснабжения, воздушная линия электропередачи, качество электроэнергии, источники реактивной энергии, методы компенсации реактивной мощности, управление электроэнергией, статический конденсатор, реактор.

EVALUATION METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF ELECTRICITY AS A RESULT OF THE INSTALLATION OF REACTIVE POWER SOURCES

Tovboev A.N., Togaev I.B.

Navoi state mining and technology university.

Annotation. This article examines reactive power and its sources, the main applications of reactive power, uninterrupted, reliable and high-quality transmission of electric energy, qualitative indicators of electric energy, the influence of reactive energy sources on the operating modes of consumers of electric energy, operating conditions and parameters, new measures have been developed aimed at improving the quality of electric energy. Today, the impact of low-quality electricity on the operating modes of consumers (power transformers, overhead power lines, high-power electrical devices) is taken into account.

Key words: power supply system, overhead power transmission line, power quality, reactive energy sources, reactive power compensation methods, power management, static capacitor, reactor.

Kirish. Elektr energiyasi bilan ishlaydigan qurilmalar, apparatlar, elektr jihozlari mo'ljallangan muayyan ish sharoitida normal holatda ishlaydi. Bunday holda, ularning o'zaro ta'siri, mavjud atrofdagi elektromagnit muhit (sharoit) bilan va ularning funksional xususiyatlarida namoyon bo'ladi [1]. Korxonaning iste'molchilar xususiyatlari elektr energiyasini iste'mol qilish jarayonlari, saqlash va qayta ishlash mumkin emasligi past sifatli elektr energiyasi bilan bog'liqdir. Elektromagnit maydonning qobiliyati sifatida elektr energiyasi va uni ishlab chiqarish, uzatish, tarqatishning texnologik jarayonida qo'llaniladigan kuchlanish ta'siridagi ishlarni bajarish va iste'moldagi elektr energiyasiga bog'liqdir. Elektr energiyasi sifatining pasayishi elektromagnit va texnologik jarayonlarning quyidagi bir qator quyidagi salbiy oqibatlariga olib keladi.

- Aktiv va reaktiv quvvat yo'qotishlarining ortishi;
- Elektr energiyasi bilan ishlaydigan elektr jihozlarining ishlash muddatini qisqartirish;
- Elektr energiyasining kapital xarajatlari hajmini oshirish;
- Elektr energiyasi iste'molchilari normal ishlashi uchun shart sharoitlarning buzilishi.

Yuqoridagi kabi bir qator oqibatlarning oldini olishda elektr energiyasi sifatini shunday boshqarish kerakki, bunda elektr energiyasi iste'molchilarini sifatli elektr energiyasi bilan ta'minlashga qaratilgan uslubiy, tashkiliy va texnik chora-tadbirlarni amalga oshirishni belgilangan normalar va qoidalar doirasida elektr ta'minoti tizimlarida amalga oshirishimiz lozim [2, 3].

Asosiy qism. Elektr energiyasi mahsulotning alohida turlaridan biri hisoblanib, uni turli ishlab chiqarish jarayonlarida ishlatish mumkinligini aniqlash uchun ayrim ko'rsatkichlarini tahlil qilish kerak bo'ladi. Ushbu ko'rsatkichlar orqali elektr energiyasining sifati aniqlanadi. Hozirgi vaqtda elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlariga juda katta ahamiyat berilmoqda. Chunki bu ko'rsatkichlar elektr energiyasining sarfiga, elektr ta'minoti tizimining ishonchliligiga va korxonaning texnologik jarayoniga juda katta ta'sir etadi. Elektr energiyasining sifatini oshirishda iqtisodiy, matematik va texnik masalalarini yechishga to'g'ri kelmoqda. Uslubiy chora-tadbirlar quyidagi usullarni ishlab chiqish va qo'llashni o'z ichiga oladi:

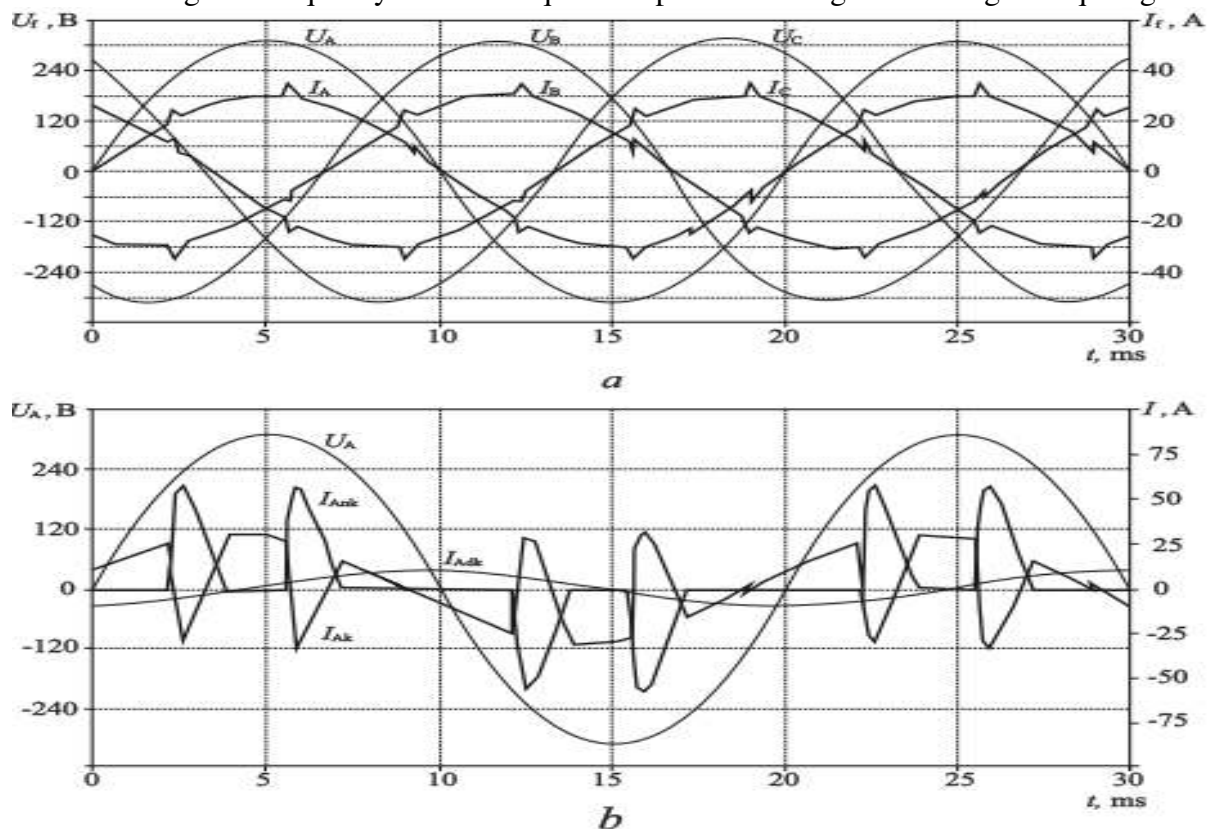
- Elektr jihozlari tomonidan kiritilgan tebranish darajasini cheklash, shu jumladan, elektr ta'minoti tizimining texnologik jihozlari, individual va guruhli elektr energiyasi iste'molchilarini ishlab chiqish;
- Oddiy, favqulodda va avariya dan keyingi vaziyatlarni boshqarishda chastota va kuchlanishni tartibga solish rejimlarini o'rganib chiqish;
- Elektr ta'minoti tizimining ishonchliligi va sifatini ta'minlash, elektr tarmog'ining tuzilishini, uni himoya qilish va avtomatlashtirish vositalarini takomillashtirish orqali elektr ta'minotini tashkil etish;
- Elektr energiyasi iste'molchilarini doimiy nazorat qilish va tahlil qilish;
- Elektr energiyasi iste'molchilarining elektr hisoblagichlaridagi ko'rsatkichlarni avtomatlashtirilgan o'lchash (monitoring)da tashkil etish;

Elektr energiyasi sifatini oshirishga qaratilgan texnikaviy masalalarga quyidagi faoliyat turlari kiradi:

- Elektr energiyasi sifatini ta'minlovchi texnik uskunalarni va tadbirlarni ishlab chiqish;
 - Elektr energiyasi sifat ko'rsatkichlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi tizimlarni yaratish;
- Elektr energiyasi sifatini oshirishga qaratilgan tashkiliy faoliyatga quyidagilar kiradi:
- ✓ Elektr energiyasi sifati bilan bog'liq bo'lgan me'yoriy-huquqiy bazani ishlab chiqish;
 - ✓ Kuchlanishni tartibga solishning umumiy qabul qilingan va ixtisoslashtirilgan vositalarini ishlab chiqish, qo'llash hamda uning sifatini ta'minlash;
 - ✓ Reaktiv quvvat kompensatsiyasini tashkil etish, filtr kompensatsiyasi va balanslash qurilmalarini ishlab chiqish;
 - ✓ Aktiv filtrlar va akkumulyatorlar, zamonaviy element bazasidan va texnologiyalar foydalanish orqali elektr energiyasini tejash;

- ✓ Iste'molchilarni tizimli nazorat qilish va elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun sinov laboratoriyalari va ixtisoslashtirilgan guruhlarini yaratish;
- ✓ Moliyaviy hisoblar uchun unifikatsiyalangan o'lchov vositalarini ishlab chiqarish va iste'molchilarni nazorat qilish;

Kondensator batareyalari va tiristorlar asosan ko'ndalang kompensatsiyada ishlatiladi. Aksariyat holatlarda, kompensatsiyalashda statik kondensator batareyalaridan foydalaniladi. Statik kondensator batareyalaridan foydalanish hisobiga tarmoqdagi reaktiv quvvat koeffitsiyentini kamaytirish 6-220 kV kuchlanishli tarmoqlarda aktiv quvvat isrofini sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. Bu esa havo elektr uzatish tarmoqlari va tizimlaridagi kuch transformatorlari yuklamasini kamaytiradi (1-rasm) [4,5]. Reaktorlar iste'mol qilayotgan reaktiv quvvatni bosqichli yoki kondensatoridagi kabi kommutatsion apparatlarda va tristorlar yordamida tekis rostlash mumkin. Shuningdek, maxsus guruhga tuyinishli reaktorlar kiradi. Iste'mol qilayotgan reaktiv quvvatini tekis o'zgartirish qobiliyatli reaktiv quvvatni parallel rostlagichsiz ulangan nuqtadagi



1-rasm. IM va murakkab holatdagi yuklama bilan kompensatorning quvvat koeffitsiyentini oshirishda kuchlanish va tok diagrammalari. a) tarqatish tarmog'ining uch fazali kuchlanishlari va toklari; b) a fazasining kuchlanishi va toklari: chiziqli yuklama I_a , chiziqli bo'lmagan yuklama I_n va kompensator toki I_k dan iborat

o'rnatilgan kuchlanishga bog'liq ravishda bajariladi. Bilvosita kompensatsiyalovchi RQM o'rnatilgan kondensatorlar va reaktorlar quvvatlariga nisbatan faqat generatsiyalab qolmay, ular tekis bir rejimdan ikkinchisiga o'tishda reaktiv quvvatni iste'mol qilishi ham mumkin. Lekin nisbatan kam quvvatli RQM tristorlar yordamida kombinatsiyali boshqariladigan reaktorlar yuqori garmonika toklar manbalari bo'lib qolishi va ularning kamchiligi, bartaraf qilish yuqori garmonikali filtrlarni o'rnatish yo'li bilan erishish mumkin.

Elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari murakkab xususiyat bo'lib, u elektromagnit muhitni va iste'molchilar tomonidan elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va ulardan foydalanish bo'yicha texnologik jarayonning imkoniyatlarini tavsiflaydi. Elektr energiyasi sifatini yaxshilash qurilmalari – elektr ta'minoti tizimlarining ishonchliligini oshirish, barqarorlikni

oshirish va xarajatlarni kamaytirish uchun samarali yechimdir. Elektr jihozlarining chidamliligi va samaradorligi, asosan, tarmoqning ishlash parametrlari tufayli aniqlanadi. O'zgaruvchan tok boshqacha uzluksiz tebranishlar va elektr energiyasining sifati ularning amplitudasining barqarorligiga bog'liq [6,7]. Qoida tariqasida, elektr tarmog'ining asosiy parametrlari normativ hujjatlar qoidalariga muvofiq belgilanadi va yuqori texnologiyali ishlab chiqarish yoki transformatsiya moslamalarini qo'llash orqali kuzatilishi mumkin. Elektr energiyasi sifatining ishonchliligini ta'minlashi uchun elektr energiyasi iste'molchilarga uzluksiz yetkazib berish va energiya ta'minoti tashkiloti bilan oldindan kelishilgan miqdorda bo'lsa, iste'molchilarning elektr ta'minoti rejimi normal hisoblanadi. Elektr energiyasi sifati parametrlaridan biri kuchlanishning og'ishidir. Kuchlanish og'ishi asinxron yuritgichlarining ishlash muddatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan: kuchlanishning 10% ortishi natijasida yuritgichni me'yoriy yuklanishida ishlash muddati ikki marotaba kamayadi. Asinxron yuritgich parametrlarga kuchlanishning me'yoridan -10 dan 10% ga o'zgartirishining ta'siri 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Yuritgichning tavsiflari	Kuchlanishning og'ishidan yuritgich tavsiflarining o'zgarishi	
Ishga tushiruvchi va maksimal aylantiruvchi moment	- 19%	21 %
Sinxron aylanish chastotasi	const	const
Sirpanish	23 %	- 17 %
Nominal yuklamada aylanish chastotasi	-1,5%	K 1 %
Foydali ish koeffitsiyenti, agar yuklanish	50%	60%
100% bo'lganda	-2 %	K 1%
75% bo'lganda	const	const
50% bo'lganda	-1 ÷ 2%	1 ÷ 2%
100% bo'lganda	1 %	-3 %
75% bo'lganda	2-3 %	-4%
50% bo'lganda	4 - 5 %	-5 ÷ - 6%
Nominal yuklamada rotor toki	14%	11 %
Nominal yuklamada stator toki	10%	7%
Ishga tushuruvchi tok	10 ÷ 12%	10-12%

Asinxron elektr yuritgichlarnig aylanish chastotasi berilayotgan kuchlanishning miqdoriga bog'liq. Uzluksiz liniyalar va avtomatlashtirilgan stanoklar bajaradigan texnologik jarayonlarning ish unumdorligi kuchlanishning o'zgarishiga katta miqdorda bog'liqdir. Elektr energiyasi sifati parametrlaridan yana biri kuchlanishning tebranishidir. Elektr ta'minoti tizimlarini loyihalashda kuchlanishning tebranishini cheklash uchun:

- ✓ Keskin o'zgaruvchan yuklamali iste'molchilarning uchashta podstantsiyalarini chetlab o'tib, to'g'ridan to'g'ri bosh pasaytiruvchi podstantsiyaga ulash;
- ✓ Katta quvvatli elektr yuritgichlarning ishga tushirish tokini cheklash usullarini ishlatish;
- ✓ Korxonaning tashqi va ichki elektr ta'minotidagi liniyalarning induktiv qarshiligini kamaytirish;
- ✓ Katta quvvatli sinxron yuritgichlarda qo'zg'atish chulg'amlari tokini avtomatik boshqaruvchi qurilmalarni ishlatish;
- ✓ Keskin o'zgaruvchan yuklamali katta quvvatli iste'molchilarni elektr ta'minoti uchun maxsus liniyalarni qabul qilish;

Elektr energiyasi sifati parametrlaridan yana biri kuchlanish o'zgarish doirasi. Kuchlanish o'zgarish doirasi (δU_t) bu qiymatlar farqiga teng miqdor U_i, U_{1+i} , har bir yarim siklda nominal kuchlanishning foizida aniqlangan asosiy chastotaning o'rtacha kvadratik kuchlanish qiymatlari bir-

birining ortidan keladigan ekstremum va gorizontall qismi. Kuchlanishning o'zgarish oralig'ini va ular orasidagi intervallarni aniqlashda quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$\delta U_t = \frac{U_i - U_{i+1}}{U_{nom}} * 100 \% \quad (1)$$

Sinusoidal buzilish koeffitsiyenti bilan kuchlanish o'zgarishini aniqlashga 1-formula bo'yicha 5 % ruxsat beriladi (2-rasm). Tarmoqqa ulanish nuqtalarida kuchlanish o'zgarishi va doimiy kuchlanish og'ishining ruxsat etilgan maksimal qiymati 0,38 kV ($\delta U_y + U_t$) oddiy rejimlarda ko'p bo'lmasligi kerak. Nominal kuchlanishning 10% ni tashkil qiladi.

$$\delta U_t = \frac{U_{amp} - U_{amp+1}}{1.41 U_{nom}} * 100 \% \quad (2)$$

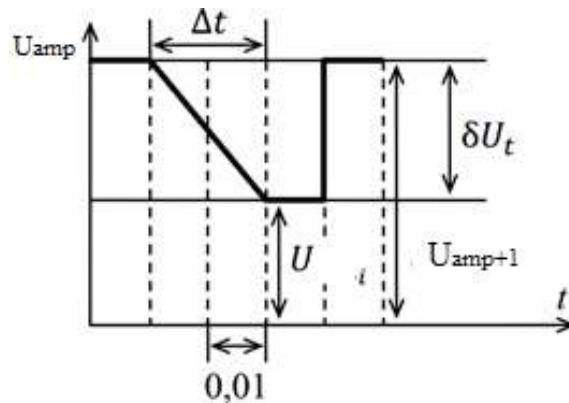
U_{amp} , va U_{amp+1} , asosiy chastota kuchlanishlarining amplituda qiymatlari konvertining ketma-ket ekstremum va gorizontall qismining qiymatlari.

Qurilmalar va kuchlanishning boshqa tez o'zgarishi elektr lampalar tomonidan yaratilgan yorug'likning inson ko'ziga sezilarli va yoqimsiz o'zgarishiga olib keladi. Kuchlanish tebranishlarining chastotasi oshishi bilan ko'zning miltillovchi chiroqlarining chaqnash xususiyati kuchayadi va shunga mos ravishda kuchlanish o'zgarishining ruxsat etilgan me'yoriy doirasi kamayadi. Ushbu miltillash ma'lum bir kritik chastotaga qadar davom etadi (17,5 Hz). Chastotaning yanada oshishi bilan yorug'lik miltillashi birlashadi va 25...30 hz chastotadan boshlab ko'z yorug'lik tebranishlarini sezishni to'xtatadi va ruxsat etilgan diapazoni oshadi. Bundan tashqari, yuqori chastotada ko'zning termal inersiyasi namoyon bo'ladi, bu esa yorug'lik tebranishlarining pasayishiga olib keladi. F chastotasi bilan bir xil davriy kuchlanish tebranishlari bo'lsa normativ talablar kuchlanish doirasini cheklash uchun kamayadi:

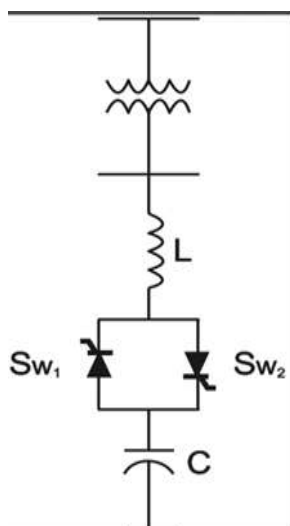
$$\Delta U_t \leq \delta U_{t,rs} \quad (3)$$

$\delta U_{t,rs}$ -f chastotasida kuchlanish oralig'ining normallashtirilgan maksimal ruxsat etilgan qiymati. $\delta U_{t,rs}$ -qiymati quyidagi sxemada ko'rsatilgan. Ko'pincha kuchlanish oralig'i va chastotasi ma'lum vaqt T davomida o'zgarishsiz qolmaydi, bundan tashqari, ko'lamning tarkibi ancha murakkab bo'lishi mumkin. Reaktiv quvvat manbalari (RQM) tushunchasi elektr energiyasi tizimida yoki obyektning elektr ta'minoti tizimida maqsadli reaktiv quvvatga ega bo'lgan har qanday qurilmalarni anglatadi. Ushbu maqsadga ishlab chiqarilgan va iste'mol qilingan quvvatni oshirish (kamaytirish) orqali erishish mumkin. Asosiy va taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi uzatish quvvatining oshishi uchun transformatorlarning quvvatini oshirmasdan ishonchli, kam xarajatli elektr tarmoqlarini yaratish yoki ularni modernizatsiya qilish imkoniyatlari oshirilmoqda. Kondensatorlarni tiristor bilan boshqarish tizimining ishlashi bu – o'zgaruvchan sig'imli va induktivli tebranishlarni xarakterlaydi. Tiristorli reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish moslamalari kondensator batareyalarini elektr tarmoqdagi kuchlanishga teng bo'lgan vaqtdagi chiziqli bo'lmagan yuklama bilan almashtirish uchun yetarli bo'lgan vaqtda almashtirishni ta'minlaydi va deyarli hech qanday yuqori garmonika hosil qilmaydi (3-rasm).

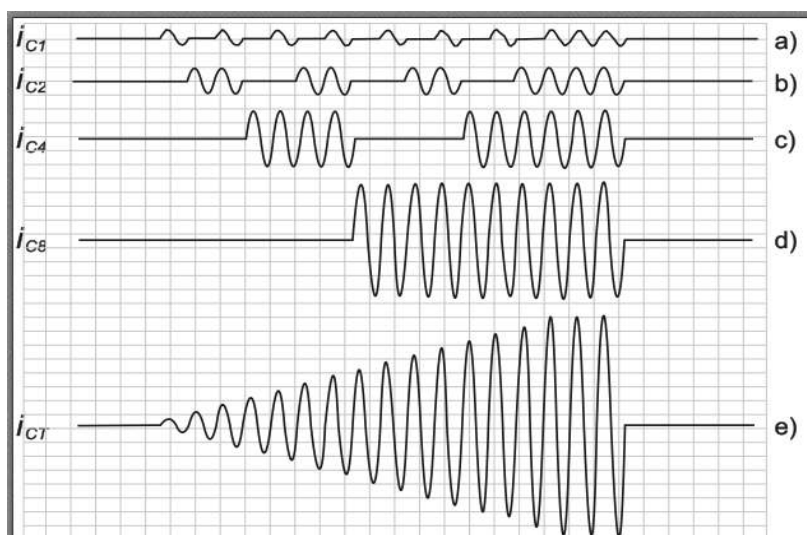
Energiya iste'mol qiluvchi qurilmaning (yuklamaning) reaktiv quvvatiga bo'lgan ehtiyoj dinamikasiga qarab, kuchlanish o'zgarishini keltirib chiqaradigan yoqish va o'chirish paytida o'tkinchi jarayonlarini tekislash, kondensator batareyalarini tarmoqdagi va kondensatorlardagi kuchlanish teng bo'lgan paytda tiristor kalitlari bilan yoqish orqali amalga oshiriladi (4-rasm). Elektr tarmoqlari elementlari uzatish imkoniyati (elektr uzatish liniyalari, kuch transformatorlari va boshqalar) to'la quvvat qiymatlari bilan aniqlanadi. Reaktiv quvvatning uzatilishida ularning uzatish imkoniyatlari pasayadi.



2-rasm. Amplitudaviy kuchlanish



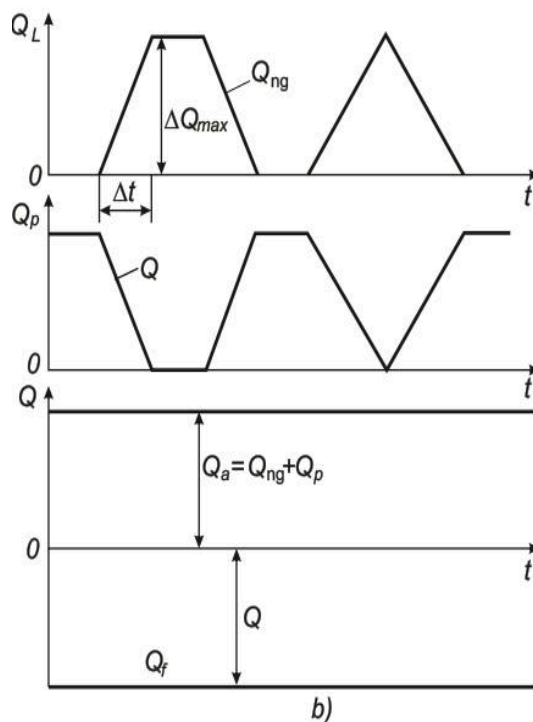
3-rasm. TSC turidagi reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish moslamalari



4-rasm. Ikkilik tiristor-diodli kalitlar (yuqorida) va ikkilik tiristor-diodli o'rnatmali tok diagrammalari (pastda). Bu yerda: a-d – B_1 - B_4 toklari; e – natijada o'rnatma tokining egri chizig'i

Bundan tashqari reaktiv quvvatni uzoq masofalarga uzatilishi esa ularning uzatuvchanlik qobiliyatini kamaytiradi va to'la quvvatning umumiy qiymati kamayishiga olib keladi. Sanoat korxonalari ishlab chiqarishda va xalq xo'jalik texnologik jarayonlarida ko'pchilik elektr iste'molchilar tarmoqlarida aktiv quvvatni olib qolmasdan reaktiv quvvatni ham iste'mol qiladi. Elektr energiyasini manbadan iste'molchiga uzatishda reaktiv quvvatning 35 kV va undan yuqori kuchlanishlarda va 6-10 kV tarmoqlardan uzatilishida elektr ta'minoti tizimning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yomonlashishi va iste'molchilarning ish rejimlari elektr ta'minoti tizimidan quvvat yo'qolishi sababli sezilarli darajaga kamayadi. Zamonaviy elektr ta'minoti tizimi elektr energiyasi iste'molchilari uchun tarmoqlarda yuqori darajada reaktiv quvvat iste'moli bilan tavsiflanadi. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash hisobiga elektr energiyasi bilan ishlaydigan uskunalardan yaxshi foydalanish reaktiv quvvat bilan uskuna yuklangandan ko'ra yuqori hisoblanadi va bu aktiv quvvat pasayishiga olib keladi yoki uni yana qo'shimcha yuklash imkonini beradi (**5-rasm**).

Kondensator batareyadaridan farqli o'laroq, to'g'ridan to'g'ri kompensatsiya qurilmasi, kombinatsiyalangan RQM lar bilvosita kompensatsiya qurilmalari deb ataladi, ya'ni bunday RQM dagi reaktor yordamchi o'rni bajaradi va silliq boshqarilishni ta'minlaydi, RQM esa umuman reaktiv quvvat ishlab chiqaradi. Bilvosita kompensatsiyaning reaktiv quvvat manbalari, kondensatorlar va reaktorlarning o'rnatilgan quvvatlarining nisbatiga qarab, nafaqat ishlab chiqarishi, balki bir rejimdan ikkinchisiga silliq o'tish paytida reaktiv quvvatni ham iste'mol qilishi mumkin. Biroq tiristor bilan boshqariladigan reaktorlarning nisbatan yuqori quvvati bilan kombinatsiyalangan RQM lar yuqori tok



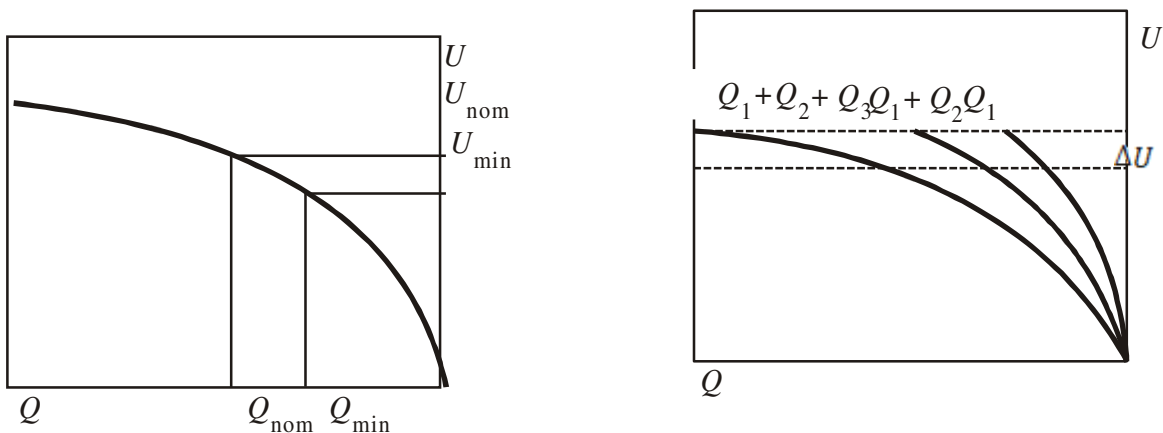
5-rasm. Reaktiv quvvatni bilvosita kompensatsiya qilish moslamasining ishlash prinsipi sxemasi

garmonikasining manbalariga aylanadi. Va bu ularning kamchiliklari bo'lib, ularni bartaraf etish yuqori garmonik filtrlarni o'rnatish orqali amalga oshiriladi. Odatda, filtrni kompensatsiya qiluvchi qurilmalarning roli ajratilgan kondensator batareyalari tomonidan amalga oshiriladi. Buning uchun kichik reaktorlar kondensatorlar bilan ketma-ket ulanadi, bunday sharoitda kondensator—reaktor zanjirining qarshiligi kompensatsiyalangan garmonikaga sozlash chastotasida nolga yaqin bo'ladi. Kondensator batareyalari (KB) oddiy va ishonchli statik qurilma. Ular turli quvvatlarda va nominal kuchlanishlarda zaryadsizlanadigan alohida kondensatorlardan yig'iladi. Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish uchun 50 Hz chastotada ishlashga mo'ljallangan kosinus kondensatorlari ishlatiladi. Ularning quvvati 2 dan 100 kVAr gacha bo'ladi. Kondensatorlar quyidagicha tasniflanadi:

- ✓ Nominal kuchlanish bo'yicha;
- ✓ O'rnatish turi (tashqi va ichki inshootlar uchun);
- ✓ Umumiy o'lchovlar bo'yicha;

Nominal kuchlanishi 660 V gacha bo'lgan kondensatorlarning bir fazali va uch fazali turlari, nominal kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan kondensatorlarning faqat bir fazali turlari mavjud. Uch fazali tuzulishdagi kondensator seksiyalarga uchburchak ulanadi. 1000 V gacha bo'lgan kuchlanish uchun kondensatorlar har biri seksiyalar bilan ketma-ket ulangan o'rnatilgan eruvchi saqlagichlar bilan amalga oshiriladi. Yuqori kuchlanishli kondensatorlarda o'rnatilgan eruvchi saqlagichlar mavjud emas va ularni alohida o'rnatishni talab qiladi.

Hozirgi kondensatorlarning haddan tashqari nominal quvvati bo'yicha 30% gacha va kuchlanish bo'yicha – 10% gacha yuklanishi mumkin. Bir-biriga parallel yoki ketma-ket yoki parallel-ketma-ket ulangan kondensatorlar guruhiga kondensator batareyasi deyiladi. Kommutatsiya moslamasi, himoya va boshqarish vositalari bilan jihozlangan kondensator batareyasi kondensator qurilmasini (KU) tashkil qiladi (6-rasm).



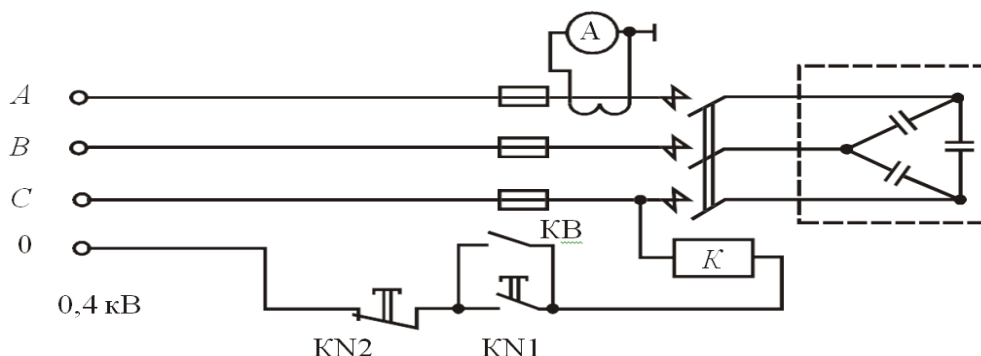
6-rasm. Bir seksiyali (a) va uch seksiyali (b) qismdan iborat kondensator qurilmasining statik tasniflari

KB quvvati kuchlanishning pasayishi bilan Q_1 , $Q_1 + Q_2$, $Q_1 + Q_2 + Q_3$ bosqichma-bosqich ortadi. Natijada, kondensatorga kirib boradigan yuqori garmonikalar tufayli kondensatorlardagi ΔP quvvat isroflari ham ortadi, bu ularning qo'shimcha qizishiga olib keladi:

$$\Delta P = \sum_{n=1}^N U_{(n)}^2 \omega C \operatorname{tg} \delta \quad (4)$$

Kondensatorlarning parametrik xususiyatidan kelib chiqib filtr-kompensatsion qurilmalarni yaratishda ishlatiladi (7-rasm).

Har doim KB quvvatini uning qarshiligini va shuningdek, KB ulanish joyini tanlashda, rezonans hodisalari kuzatilmasligiga ishonch hosil qilish kerak bo'ladi. Bu filtr kompensatsion qurilmalarning bir qismi bo'lgan kondensator batareyalariga ham tegishlidir.



7-rasm. 0,4 kV kondensator qurilmasining soddalashtirilgan prinsipial sxemasi

Xulosa. Reaktordagi tokni tartibga solish, qoida tariqasida, parallel ravishda ulangan tiristorlar (kechikish vaqti 0,01 s) orqali amalga oshiriladi. Reaktiv quvvatni sinxron kompensatsiya qilish moslamalari – har xil turdagi va maxsus loyihadagi sinxron motorlar, ular ishlamay qolganda va ortiqcha yuklanish rejimida reaktiv quvvat hosil qiladi. Sinxron kompensatsiya qurilmalari statik kompensatsiya qurilmalariga nisbatan past tezlik, fazalarni boshqarish imkoniyati mavjud emasligi, shuningdek, FACTS qurilmasining integratsiya bilan bog‘liqligini tavsiflaydi.

Reaktiv va aktiv quvvat isrofini kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlarni maqsadga muvofiqligi va ularni amalga oshirishni ko‘rib chiqilib, elektr uzatish tarmoqlariga ta‘sirini kamaytirish bo‘yicha tavsiyalar berildi. Shuningdek, tadqiqotlar natijasida quyidagilarni keltiramiz:

- ✓ Reaktiv quvvatning yo‘qolishi elektr tarmoqlarining samaradorligi va ishonchliligiga jiddiy ta‘sir ko‘rsatmoqda, ularning ko‘payish darajasi taqsimot tarmog‘i komplekslari yo‘qotilishining pasayishiga olib keladi.
- ✓ Taklif etilayotgan elektr tarmoqlari parametrlarining reaktiv quvvat yo‘qotish miqdoriga ta‘sirini aniqlashga imkon beradigan vaziyat holatida kontaktlarning zanglashini tahlil qilish usuli taklif qilingan.

Texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar nuqtayi nazaridan to‘g‘ridan to‘g‘ri iste‘molchidan reaktiv quvvat tokini kamaytirish to‘g‘risida qaror uning manfaatlaridan kelib chiqqan holda qabul qilinishi kerak. Kompensatsiya iqtisodiy jihatdan quyidagicha oqlanadi:

- Tarmoqning uzatish elementlaridagi tokni kamaytirish orqali tarmoq kesimining pasayishiga olib keladi (garchi korxona uchun bu oson bo‘lsa ham, bu mavjud bo‘lgan va mavjud bo‘lsa ham o‘tkazgich kesimini ortiqcha baholash uchun, bu ma‘lum darajada operatsion ishonchliligini oshiradi va kelajak uchun yuklamaning ko‘payishi bilan mumkin bo‘lgan zaxirani yaratadi);
- Transformatorlarning quvvati va ular sonining pasayishiga olib keladigan umumiy quvvatning pasayishi (loyihalash va ishlatish amaliyoti bahsli, xususan, davom etayotgan texnologik jarayon davomida kompensatsion qurilmalarning tez-tez uzilishi tufayli);
- Aktiv va reaktiv quvvat isroflarini kamaytirish, elektr isroflarini kamaytirish.

Texnik nuqtayi nazardan, respublikada elektr energiyasining asosiy iste‘molchilari (aholi va unga teng keladigan iste‘molchilarni hisobga olmaganda) turli sanoat korxonalari va tashkilotlari ekanligini yodda tutish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tovboyev A.N., Tog‘ayev I.B., Nodirov G.Y. Statistical analysis of power waste in 6-10 kV tension overhead electrical transmission lines // International Journal of Advanced Research in Science Engineering and Technology Vol. 9, Issue 11, November 2022. India, pp. 2-7.
2. Савина Н.В., Мясоэдов Ю.В. Систематические исследования потер электроэнергии при работе распределительных электрических сетей // Вестник ИргТУ. 2012. № 1 (60).С. 142-148.
3. Mavlonov J.A., Mardonov D.Sh. “Rudani yanchuvchi tegirmonlarni elektr energiya samaradorligini oshirish usullari” // «O‘zbekiston konchilik xabarnomasi» Ilmiy texnik va ishlab chiqarish jurnali. – Navoiy, 2022. № 3.102-104 bet.

4. Tovboyev A.N., Baynazarov G.G., Jumayev Z.I. Analysis of third-order subharmonic oscillations in three-phase chains with a divided ferromagnetic element. International Journal of Advanced Studies in science, technology and technology. India, IJARSET copyright. Vol. 6,12, December 2019, pp. 12229-12233.
5. Tovboyev A.N., Ibadullayev M.I., Murodov H.Sh., Narzullayev B.Sh. Yuqori kuchlanishli elektr tarmoq va tizimlarida subgarmonik ferrozonans. «O'zbekiston konchilik xabarnomasi» ilmiy-texnik va ishlab chiqarish jurnali – Navoi 2020. №4 (83). 110-113 bet
6. Tog'ayev I.B., Tursunova A.A., Eshmirzayev M.A. Monitoring of overhead power lines.// Problems and scientific solutions. Vol.6, Issue 4, 2022 Australia, Melbourne. 267-271pt.
7. Tog'ayev I.B., Isoqulov D.SH., Turniyozov Z.A. Monitoring of air power lines with an assessment of their condition // Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS) ISSN (online): 2181-2454 Volume 2 | Issue 5 | May, 2022.

Tovboyev Akram Nurmonovich – v.b. professor. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Energetika” kafedrasida v.b. professori, Tel.: +998913097172

Tog'ayev Islom Bekpo'lat o'g'li – assistent. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Elektr energetikasi” kafedrasida assistenti Tel.: +998977966636

INKUBATSIYALASH JARAYONIDA PARRANDA TUXUMLARINI O'Z O'QI ATROFIDA AYLANTIRISH UCHUN SARFLANADIGAN ENERGIYANI ANIQLASH

¹Barakayev N.R., ²Narziyev M.S., ²Talabov M.D., ²Jo'raqulova M.O.

¹Renessans ta'lim universiteti, ²Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

Annotatsiya. Maqolada paranda tuxumlaridan jo'ja chiqarish inkubatsiya jarayonida chiqayotgan jo'jalarni sog'lom bo'lishini ularni yashab ketishini ta'minlaydigan parametrlardan biri bo'lgan tuxumlarni ag'darish hodisasi, ularni o'z o'qi atrofida aylantirilishini ta'minlaydigan yangi uskunani energiya sarfini aniqlash masalasi aniq yechimi topilgan hamda uskuna yordamida inkubatsiya jarayonini olib borish samarasi yuqori bo'lishi keltirilgan.

Kalit so'zlar: inkubatsiya, intrefomeniya-buni teksdan oling, temperatura, namlik, energiya, mexanizm, massa, og'irlik kuchi.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ЯИЦ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ, ЧТОБЫ УЧИТЫВАТЬ ИХ ВРАЩЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ИНКУБАЦИИ

¹Баракаев Н.Р., ²Нарзиев М.С., ²Талабов М.Д., ²Жо'raqulova M.O.

¹Образовательный университет Ренессанс, ²Бухарский инженерно-технологический институт.

Аннотация. В статье рассматривается явление опрокидывания яиц, которое является одним из параметров, обеспечивающих здоровье и выживаемость птенцов в процессе вылупления, проблема определения энергопотребления нового оборудования, обеспечивающего их вращение вокруг своей оси, а также Представлена эффективность инкубационного процесса с помощью данного оборудования.

Ключевые слова: инкубация, интерфомения-получить это из текста, температуры, влажности, энергии, механизма, массы, гравитации.

DETERMINATION OF THE ENERGY EXPENDITURE OF POULTRY EGGS TO TAKE INTO ACCOUNT THEIR ENVIRONMENT DURING INCUBATION

¹Barakayev N.R., ²Narziyev M.S., ²Talabov M.D., ²Joraqulova M.O.

¹Renaissance educational university, ²Bukhara institute of engineering and technology.

Abstract. The article discusses the phenomenon of eggs turning over, which is one of the parameters that ensures the health and survival of chicks during the hatching process, the problem of determining the energy consumption of new equipment that ensures their rotation around its axis, and also presents the efficiency of the incubation process using this equipment.

Key words: incubation, interfomeny - get it from text, temperature, humidity, energy, mechanism, mass, gravity.