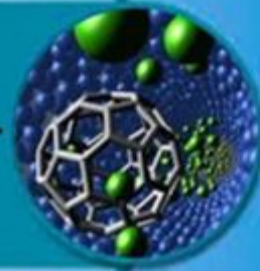




**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



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 tarjiması muammolari va yechimlari	348

Literature

1. Yusupbekov, N.R., Igamberdiev, H.Z., Mamirov, U.F.: Adaptive Control System with a Multilayer Neural Network under Parametric Uncertainty Condition. In: Russian Advances in Fuzzy Systems and Soft Computing: selected contributions to the 8-th International Conference on Fuzzy Systems, Soft Computing and Intelligent Technologies (FSSCIT-2020), Vol. 2782, pp. 228-234. CEUR Workshop Proceedings, Aachen, Germany.
2. Igamberdiev, H.Z., Mamirov, U.F.: Regular Algorithms for the Parametric Estimation of the Uncertain Object Control. 11th World Conference "System for Industrial Automation". Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 1323. 322-328 pp. (2021). Springer, Cham.
3. Makhmudov, Makhsud Idrisovich; Kuziev, Zafarbek Esanovich; Nurov, Siroj Sobirovich; and Sidikov, Sanjar Siroj ugli (2020) "Optimal ratio of primary and secondary clarifier characteristics in wastewater treatment plants," *Chemical Technology, Control and Management*: Vol. 2020: Iss. 4, Article 1.
4. Makhmudov, Maxsud; Nurov, Siroj; Qo'z'iev, Zafar; and Sidiqov, Sanjar (2021) "Review and analysis of methods for measuring concentration of suspended substances and active sludge during biological treatment of waste water," Scientific-technical journal: Vol. 4 : Iss. 3 , Article 4
5. M.M. Idrisovich, Z.E. Kuziev, S.S. Nurov, S.S. Sidikov, Assessment of energy saving capabilities in air blowers of biological wastewater treatment plants, *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7 (6), 1474-1486 (2020)
6. Makhmudov Makhsud Idrisovich, Kuziyev Zafar Esanovich, Nurov Siroj Sobirovich, Sidikov Sanjar Siroj Ugli. (2021). Analysis of the Process of Aerobic Stabilization of Sediment on the Example of Purification Facilities of the Republic of Uzbekistan. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 7094–7105.
7. Нуров Сирож Собирович, "Экспериментальное исследование оптимальной длины волны излучения при оптическом методе измерения концентрации активного ила". SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH, Сборник статей III Международной научно-практической конференции, 24 февраль 2022 г., г. Петрозаводск.

Makhmudov Makhsud Idrisovich – Doctor of Technical Sciences, Bukhara Engineering Technological Institute, Professor of the Department of Energy Audit, +998 99 706 11 66;

Mamirov Uktam Farkhodovich – Doctor of Technical Sciences, Tashkent State Technical University named after. I. Karimov, Professor of the Department of Information Processing and Control Systems, +998 90 900 56 25;

Nurov Siroj Sobirovich – PhD, Bukhara Engineering Technological Institute, Associate Professor of the Department of Energy Audit, +99899 702 66 77;

UO'K 621.314

REAKTIV QUVVAT MANBALARI YORDAMIDA ELEKTR ENERGIYASINING SIFAT KO'RSATKICHLARINI BOSQICHMA-BOSQICH OSHIRISHDA TIZIMLI TAHLIL OLIB BORISH

Tog'ayev I.B., Abdullayev Sh.Sh.

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti.

Annotatsiya. Maqolada elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari hamda sifat ko'rsatkichlarining asosini tashkil etuvchi asosiy elementlar hamda kattaliklar, reaktiv, aktiv hamda to'la quvvatning elektr tarmoqlaridagi asosiy roli, muhimlik darajasi, reaktiv quvvat manbalari, statik kondensatorlar, kommutatsiya o'chirgichli reaktorlar, to'yinadigan reaktorlar va kombinatsiyalangan reaktorlarning elektr energiyasi sifatini oshirishga bog'liqlik darajasi inobatga olinib tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: elektr ta'minoti tizimining asosiy elementlari, kondensator batareyalariga asoslangan statik tiristorli kompensatorlar, kondensator batareyalari, kommutatsiya o'chirgichli reaktorlar, to'yinadigan reaktorlar, elektr uzatish liniyalari reaktiv quvvat manbasi sifatidagi o'rni, kombinatsiyalangan reaktiv quvvat manbalari.

ПРОВЕДЕНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПО ЭТАПНОМ ПОВЫШЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ РЕАКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ МОЩНОСТИ

Тогаев И.Б., Абдуллаев Ш.Ш.

Навоийский государственный горно-технологический университет.

Аннотация. В данной статье были проанализированы основные элементы и величины, составляющие основу показателей качества электрической энергии, основные составляющие роль реактивной, активной и полной мощности в электрических сетях, степень важности, степень зависимости реактивных источников энергии, статических конденсаторов, реакторов с коммутационным выключателем, реакторов насыщения и комбинированных реакторов от повышения качества электроэнергии.

Ключевые слова: основными элементами системы электроснабжения являются статические тиристорные компенсаторы на основе конденсаторных батарей, конденсаторные батареи, реакторы с коммутационным выключателем, реакторы насыщения, линии электропередачи в качестве источников реактивного питания, комбинированные источники реактивного питания.

CONDUCTING A SYSTEM ANALYSIS WITH A STEP-BY-STEP INCREASE IN THE QUALITY OF ELECTRICITY USING REACTIVE POWER SOURCES

Togaev I.B., Abdullayev Sh.Sh.

Navoi state mining and technology university.

Annotation. In this article, the main elements and values that form the basis of electric energy quality indicators were analyzed, the main components of the role of reactive, active and full power in electric networks, the degree of importance, the degree of dependence of reactive energy sources, static capacitors, reactors with a switching switch, saturation reactors and combined reactors on improving the quality of electricity.

Key words: the main elements of the power supply system are static thyristor compensators based on capacitor banks, capacitor banks, reactors with a switching switch, saturation reactors, power lines as reactive power sources, combined reactive power sources..

Kirish. Elektr energiyasining sifatini belgilaydigan standartlar elektr ta'minoti tizimlari tomonidan ta'minlanishi kerak bo'lgan elektr energiyasining sifat parametrlari va xususiyatlariga qo'yiladigan talablar ro'yxatini tasdiqlaydi. Ushbu standartlar elektr toki bilan ishlaydigan jihozlar fa'oliyatiga ta'sir qiluvchi, kuchlanish va chastotaning garmonik buzilishlari, o'ta yuqori kuchlanish va boshqa parametrlarning ruxsat etilgan darajasini belgilaydi. Standartlar, shuningdek, elektr energiyasining sifat parametrlarini o'lchash va baholash usullarini, turlarini va bunday o'lchovlarni amalga oshiradigan sinov laboratoriyalarining malakasiga qo'yiladigan talablarni belgilaydi [1, 2].

Elektr energetikasi tizimidagi kuchlanish oniy qiymatining vaqt bo'yicha o'zgarishi sinusoidal ko'rinishda bo'ladi. Ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirilishi va korxonalarda yangi texnologiyalarni joriy etilishi natijasida elektr ta'minoti tizimida ko'plab yarim o'tkazgichli o'zgartirgichlar, bir va uch fazali elektr payvandlash qurilmalari, katta quvvatli elektr yoy pechlari gazrazyadli lampalar, magnit kuchaytirgichlar ishlatilishiga olib keldi. Bu qurilmalarning xarakteristikalarini noxiziqli hisoblanib, sinusoidal formalni kuchlanishga ega bo'lgan manbaga ulanganlarida iste'mol qilinayotgan toklarning formalari nosinusoidal bo'ladi. Bu toklar tarmoq elementlaridan o'tganda ulardagi kuchlanishlarning pasayishi nosinusoidal bo'lishiga olib keladi. Natijada iste'molchilarning kirish qismlaridagi kuchlanish formasining buzilishi sodir bo'ladi. Tarmoq kuchlanishining nosinusoidallik darajasini nosinusoidallik koeffitsiyenti bilan baholanadi. Bu koeffitsiyent yuqori garmonikalarning effektiv qiymatini asosiy garmonikaning effektiv qiymatiga nisbati orqali aniqlanadi. Kuchlanishning nosinusoidallik koeffitsiyentining miqdori iste'molchilarning kirish qismlarida 5% dan oshmasligi kerak.

Sanoat korxonalarda yuqori garmonikalarning asosiy manbasi bo'lib yarim o'tkazgichli o'zgartirgichlar tashkil etadi. Korxonalarda ventil o'zgartirgichlar asosan texnologik qurilmalarni o'zgarish tok bilan ta'minlashda ishlatiladi. Bular elektroliz qurilmalari, galvanik elementlar, elektrlashtirilgan temir yo'l transporti, magnit materiallar, boshqariluvchi elektr yuritmalar va boshqalarni tashkil etadi. Elektr ta'minoti tizimida ventilli o'zgartirgichlar ko'p bo'lgan sanoat

korxonasida kuchlanishning nosinusoidallik koeffitsiyentining miqdori 25-40% gacha borishi mumkin [3,4,5].

Asosiy qism. Kuchlanish formasining nosinusoidaligini elektr uskunalarning ish rejimiga va elektr tarmoqlarida kuchlanishning nosinusoidaligini kamaytirish usullariga bevosita bog'liqdir. Kuchlanish formasining buzilishi elektr ta'minoti elementlarining ish rejimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Elektr ta'minoti tizimining nosimmetrik ish rejimi-bu tarmoqning bir yoki barcha fazalarining ish sharoitlari bir xil bo'lmagan rejimdir. Uch fazali elektr ta'minoti tizimlarida kuchlanish nosimmetriyasining eng keng tarqalgan manbalari elektr energiyasining iste'molchilari bo'lib, ularning nosimmetrik ko'p fazali ishlashi texnik va iqtisodiy sabablarga ko'ra mumkin emas. Bunday qurilmalarga induksion va boshqa elektr pechlari, o'zgaruvchan tokda ishlab chiqarilgan temir yo'llarning tortish yuklamalari, elektr payvandlash moslamalari kiradi. Tarmoqlarda nosimmetriya manbai, shuningdek, bir fazali yuklamalarning katta qismi tufayli qishloq xo'jaligi iste'molchilarining katta qismidir. Nol ketma-ketlikdagi kuchlanishlarning nosimmetriyasi koeffitsiyenti nol ketma-ketlikning kuchlanishining nominal faza kuchlanishiga nisbatiga teng bo'lgan qiymatdir. Nol ketma-ketlikdagi simmetriya koeffitsiyentining qiymati sonining o'rtacha natijasi sifatida hisoblanadi va 3 s vaqt oralig'ida bo'lishi kerak ekanligi 1-ifodadan aniqlaymiz.

$$K_{OU} = \frac{\sqrt{\sum_i^N i^2}}{N} \cdot K_2 \quad (1)$$

Nol ketma-ketlikdagi kuchlanish nosimmetriyasi koeffitsiyentining qiymati har bir i-kuzatuvda foiz sifatida 2-ifodadan aniqlanadi:

$$K_{Ovi} = \frac{U_{o(1)i}}{U_{nom}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Nominal kuchlanish 0,38 kV bo'lgan to'rt simli elektr tarmoqlariga ulanish nuqtalarida nol ketma-ketlikdagi kuchlanish nosimmetriyasi koeffitsiyentining normal va maksimal ruxsat etilgan qiymatlari mos ravishda 2,0 va 4,0% ga teng. Nolinchi ketma-ketlik kuchlanishi neytral o'tkazgich bilan past kuchlanishli tarmoqlarda sezilarli darajada nosimmetrik yuklamalarda, shuningdek, 35 kV gacha bo'lgan kuchlanish tarmoqlarida, yer osti neytralligi (yoki yer osti reaktori orqali yerga ulangan) bilan yuzaga keladi. Undagi tok nol ketma-ketlikning uch baravar tokiga teng bo'lgan 14 ta tok o'tkazgichi nol simning yuklamasini sezilarli darajada oshiradi va tarmoqdagi quvvat yo'qotishlarining ko'payishiga va kuchlanishning sezilarli pasayishiga olib keladi. Kuchlanishning nosimmetriyasini kamaytirish usullarini ko'rib o'tamiz. Kuchlanish va toklarni nosimmetriyasini kamaytirish uchun:

- bir fazali yuklamalarni uchchala fazalarga bir xil qilib taqsimlash;
- katta quvvatli bir fazali elektr energiyasi iste'molchilarini alohida transformatorga ulash;
- nosimmetrik yuklamalarni qisqa tutashuv quvvati katta bo'lgan tarmoqlarga ulash maqsadga muvofiqdir;

Elektr ta'minoti tizimida sodir bo'ladigan kuchlanishning og'ishini kamaytirish maqsadida uchlanishni rostlovchi qurilmalar ishlatiladi va quyidagi turli tadbirlar amalga oshiriladi:

- korxonaning bosh pasaytiruvchi podstantsiyasidan o'rnatilgan transformatorlar kuchlanishini boshqarish imkoniyatiga ega bo'lishi uchun ularni maxsus texnik jihozlar bilan ta'minlash. Bunday transformatorni yuklangan holatda kuchlanishi rostlanuvchi transformator deb nomlaymiz (Transformator yuklama ostida kuchlanishni rostlash);
- korxonalarda kosinus kondensatorlarini ishlatish ham liniyalarda kuchlanish pasayishini kamaytirishga olib keladi. Yuklamalarning o'zgarishiga qarab kondensatorlarining quvvatini avtomatik ravishda boshqarish talab etiladi;

- qo'zg'atish chulg'amlarining toki boshqariluvchi sinxron yuritgichlardan foydalanilganda ham tarmoqdan qabul qilinayotgan reaktiv quvvatni miqdoriga ta'sir etiladi va kuchlanish yo'qotuvini kamaytiriladi;
- korxona elektr ta'minoti sxemasini to'g'ri tanlash va uzatish liniyalarining ko'ndalang kesimlarini kuchlanishning yo'qotilishini hisobga olingan holda qabul qilish ham iste'molchilarga berilayotgan kuchlanishning og'ishini pasaytiradi;

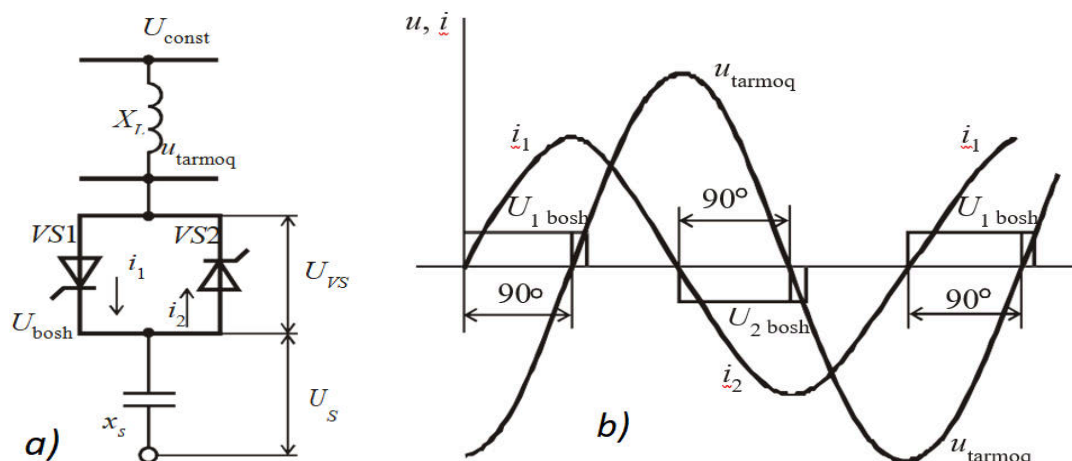
Texnologik jarayonlarning ish rejimiga kuchlanishning og'ishi juda katta ta'sir ko'rsatadi. Kuchlanishning pasayishidan texnologik jarayonning davomiyligi ortadi, ayrim hollarda esa bu jarayon butunlay ishdan chiqadi. Induksion va qarshilik pechlarida kuchlanishni 8-10 % kamayishi texnologik jarayonni to'xtashiga olib keladi. Kuchlanishni og'ishi elektr payvandlash qurilmalarining ishlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Kuchlanishning pasayishi payvandlanayotgan qurilmalarning sifatisiz bo'lishiga olib keladi. Kuchlanish 10% ga kamayganda payvandlash vaqti 20% ga oshadi. Kuchlanishning ortishi esa payvandlash agregatining reaktiv quvvatini oshiradi. Kuchlanish sifatining o'zgarishi yoritish qurilmalarining ishiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Kuchlanishni nominaldan 5% oshishi cho'g'lanuvchi lampalarning ishlash muddatini ikki marotaba kamaytiradi.

Lyuminiscent lampalari uchun kuchlanishning miqdorini 10% ga oshishi ishlash muddatini 20-30% ga kamaytiradi. Agar kuchlanish 20 % ga kamaysa lyumeniscent va gazrazryadli lampalar umuman yonmaydi. Bulardan tashqari, kuchlanishning og'ishi yoritish qurilmalarining yorug'lik oqimlarining o'zgarishiga olib keladi va ishchi xizmatchilarning ko'rish qobiliyatlarini susaytiradi. Ventilli elektr yuritmalari tizimlar ham kuchlanishning og'ishiga juda sezgir bo'ladi. O'zgaruvchan tok kuchlanishining og'ishi to'g'rilangan kuchlanishning miqdoriga ta'sir qiladi. Bu esa yuritgichning aylanish chastotasini o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun bunday qurilmalarda qo'shimcha rostlash uskunalari yordamida kuchlanish stabillashtiriladi. Shunday qilib, elektr ta'minoti tizimi kuchlanishining sifati korxonaning texnologik jarayoniga, iste'molchilarining energetik ko'rsatkichlariga, qurilmalarning ish rejimlariga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, reaktiv quvvat manbasi sifatida kondensator batareyalarini ko'rib chiqamiz. Kondensator batareyalari oddiy va ishonchli statik qurilma.

Ular turli quvvatlarda va nominal kuchlanishlarda zaryadsizlanadigan alohida kondensatorlardan yig'iladi [6, 7, 8]. Kondensator aktiv quvvat isroflari bilan tavsiflanadi, bu uning isishiga olib keladi. Isroflar qanchalik katta bo'lsa, qo'llaniladigan kuchlanish uning chastotasi va kondensatorning sig'imi shunchalik yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, isroflar dielektrik isroflar burchagi tangensi bilan belgilanadigan dielektrikning xususiyatlariga ham bog'liq. Kondensatorning turi va maqsadiga qarab, ular 0,5 dan 4 Vt/kVar gacha bo'ladi. Kondensator batareyasi tomonidan ishlab chiqarilgan quvvat berilgan quvvat bilan qo'llaniladigan kuchlanish va chastotaning kvadratiga mutanosib ekanligi 3-ifodadan aniqlaymiz:

$$Q_{kb} = U^2 \omega C \quad (3)$$

Reaktiv quvvatni yuqori tezlikda boshqarish, kondensator batareyasi seksiyalarini tez-tez almashtirish vazifalarida kondensator qurilmalaridan foydalanish an'anaviy kalitlar bilan almashtirilganda yuzaga keladigan tok va kuchlanish tufayli deyarli imkonsizdir. An'anaviy kalitlarni ma'lum bir vaqtda kondensator batareyasi o'tish jarayonini ta'minlaydigan tiristorli kalitlarga almashtirish batareyalar yoqilganda tok oshishini va ular o'chirilganda yuqori kuchlanishni kamaytirishga, kondensator batareyasi kommutatsiya chastotasidagi cheklovlarni olib tashlashga va qurilmalarga xossalarni berishga imkon beradi. Ular reaktiv quvvat kompensatsiyasi vazifalarida, shu jumladan tez o'zgaruvchan yuklamalarga ega bo'lgan tarmoqlarda qo'llanilishi mumkin (1-rasm).



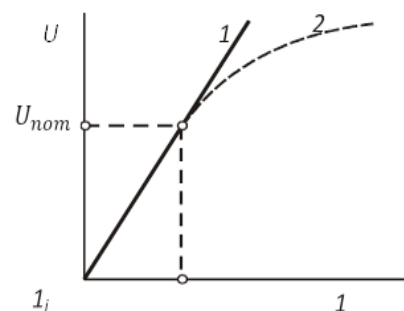
1-rasm. Kondensator batareyalarini boshqarish uchun tiristorli o'chirgichi: a-bir fazaning prinsipial sxemasi b- kondensator batareyasining turg'un rejimdagi toki va kuchlanishi

Odatda, reaktor o'chirgich yoki ajratgich yordamida to'g'ridan to'g'ri elektr uzatish shinalariga yoki transformatorning uchinchi chulg'amiga ulanadi. Yuqori uchlanishli reaktor bir yoki uch fazali bo'lishi mumkin. Reaktor o'zagi bo'shliqli yoki zirhli turlarda qilingan. Reaktorning tezligi, ya'ni u yoqilgandan keyin barqaror holatga erishish vaqti taxminan 100 ms ni tashkil qiladi. Belgilangan ishlash diapazonida ishlaydigan bunday reaktor tokning yuqori garmonikalarining manbai bo'lmaydi. Po'lat o'zakli reaktorning statik xarakteristikasi ishlash diapazonida chiziqli bo'lib, undan tashqarida u nochiziqli bo'lishi mumkin (2-rasm).

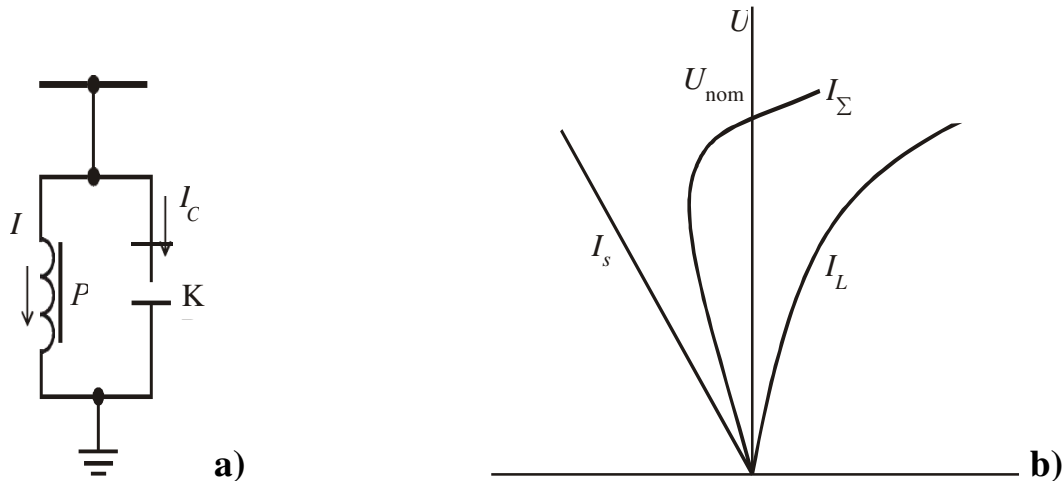
Reaktordagi isroflar uning nominal quvvatining 0,2 va 0,4% ni tashkil qiladi. Bunday reaktorlar yuqori tok bilan yuqori kuchlanish uchun sezgir emas. Reaktorlar ijobiy boshqariluvchi effektiga ega, ya'ni ular kuchlanishning oshishi bilan reaktiv quvvat sarfini oshiradi, bu uning cheklanishiga yordam beradi. Shuning uchun reaktorlar 220 kV va undan yuqori kuchlanishli kengaytirilgan elektr uzatish liniyalaridagi kuchlanishni tartibga solish, shuningdek, ulardagi zaryadlash quvvatini qoplash uchun ishlatiladi.

Reaktorning o'rnatilgan quvvati tarqatish tarmoqlarida 10 MVar dan 150 MVar gacha bo'lingan tarmoqlarda 750 kV bo'lishi mumkin. Reaktorlar oxirgi va oraliq podstantsiyalarga o'rnatiladi. Ularni qo'shish va o'chirishlari operatsion xodimlar tomonidan tizim dispetcherining buyrug'i bilan amalga oshiriladi. To'yinadigan reaktor deb, uning statik xarakteristikasining to'yingan qismida joylashgan ishlash diapazoniniga aytiladi. Shu sababli, bunday reaktorni reaktiv quvvatni boshqarish uchun parametrik qurilma deb hisoblash mumkin. Reaktor xarakteristikaning nochiziqli qismidagi qarshiligi unga qo'llaniladigan kuchlanishga qarab o'zgaradi. Kuchlanishning oshishi bilan reaktordagi tok intensiv ravishda o'sib boradi, iste'mol qilinadigan reaktiv quvvatni oshiradi va shu bilan uning ulanish nuqtasida kuchlanishni barqarorlashtirishga yordam beradi (3-rasm).

Sinxron kompensator (SK) - valga aktiv yuklamasiz ishlashga mo'ljallangan sinxron mashinaning turlaridan biri. U ulanish nuqtasidagi kuchlanishni nominal qiymatning 5% ichida barqarorlashtirish, shuningdek, elektr ta'minoti tizimining rejimiga ta'sir qiluvchi reaktiv quvvatni ishlab chiqarish va iste'mol qilish uchun ishlatiladi. Sinxron kompensatorlar quvvat tizimining yoki elektr ta'minoti tizimining yuklanish grafigi keng o'zgarib turadigan joylariga o'rnatiladi va shuning uchun reaktiv quvvat balansi sezilarli darajada o'zgaradi.



2-rasm. Shuntli reaktorning statik xarakteristikalari: 1-po'lat o'zaksiz; 2-po'lat o'zakli



3-rasm. To'yinadigan reaktorli parametrik reaktiv quvvat kompensatsiyasi: a-prinsipial sxemasi, b-statik xarakteristikasi

Sinxron kompensatorning minimal uzoq muddatli ruxsat etilgan reaktiv quvvati uning nominal quvvatining 50% dan past bo'lmaydi. Ushbu rejimda iste'mol qilinadigan quvvatning pasayishi sinxron mashinaning EYuK ning pasayishi bilan birga keladi va natijada barqaror ishlash chegarasi kamayadi. Bundan tashqari iste'mol qilinadigan reaktiv quvvatning minimal darajasini cheklaydi. Reaktordagi tok kamayadi, shu bilan birga sinusoidal shaklini yo'qotadi. Ushbu tokning shakli silliq chiziq bilan ko'rsatilgan.

Reaktiv quvvat manbalari uch turli bo'lishi mumkin:

- a) Elektr stansiya generatorlari va sinxron dvigatellar;
- b) Elektr tarmoqlarining havo va kabel elektr uzatish liniyalari;
- v) Qo'shimcha o'rnatiladigan kompensatsiya qiluvchi qurilmalar sinxron kompensatorlar, ko'ndalang ulanadigan kondensator batareyalar, maxsus qo'llanilish uchun mo'ljallangan ventilli qurilmalar;

Kondensator qurilmalarini quvvatini avtomatik boshqarish xalq xo'jaligida katta unumdorlik beradi, chunki ularni avtomatik boshqarish elektr energiyani tejash va kuchlanishni rostlash bilan elektr energiyani sifatini yaxshilanishini oshishiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi. Kondensator batareyalarni avtomatik boshqarishda, avvalombor korxonani elektr ta'minotida ish rejimlarni o'rganib chiqish va aktiv, reaktiv quvvatlar iste'moli grafiklarini qurishdan iboratdir. Reaktiv quvvatni talab qiladigan individual ite'molchilarni yoki guruh ite'molchilarini umumiy qabul qiladigan reaktiv quvvati aniqlanib, shunga mos ravishda komplekt kondensator batareyalar tanlanadi. Ularni avtomatik boshqarish esa ma'lum paytlarda distansion ishga tushirishdan ko'ra yuqori effekt beradi. Kondensator batareyalarni rostlash bir pog'onali yoki ko'p pog'onali bo'lishi mumkin.

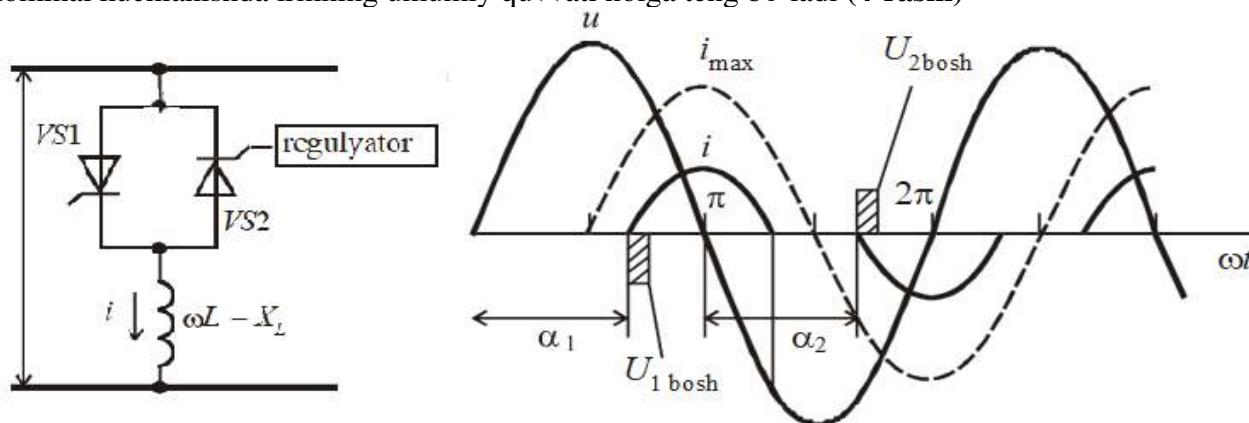
Bir pog'onali rostlashda bir paytda kondensator batareyalar ulanib yoki o'chiriladi. Ko'p pog'onali rostlashda esa kondensator batareyalarni pog'onama-pog'ona birin-ketin ulab yoki o'chirib boriladi. Bir pog'onali boshqarish quvvati katta bo'lgan ite'molchilar uchun qo'llanilib, ularga bo'lak holatda kondensator batareyalar tanlanadi. Ko'p pog'onali boshqarishda esa butun bir sex podstansiyasidan ta'minlanuvchi ite'molchilar uchun umumiy holda katta quvvatli kondensator batareyalar tanlanib, ular generatsiya qiladigan quvvatlari birin-ketin ite'molchilarga oshib borish tartibda ulanib boriladi, yoki o'chirilib boriladi. Bir pog'onali rostlashda sodda, ixcham, kommutatsiya apparatlar ham kam ishlatiladi. Ko'p pog'onali boshqarishda esa sxema murakkablashib borib, kommutatsiya apparatlarni soni ham oshib boradi. Ularni umuman boshqarishga kelganda kondensator batareyalarning quvvatini avtomatik, qo'l yordamida dispetcherlik punktida telemexanika qurilmalari yordamida boshqarish kabi turlari mavjud. Kondensator batareyalarni quvvatini rostlashning quyidagi turlari mavjud:

- kunning vaqtlari bo'yicha;

- kuchlanish bo'yicha;
- yuklama toki bo'yicha;
- quvvat koeffitsiyenti bo'yicha;
- reaktiv quvvat qiymati va yo'nalishi bo'yicha;
- kunni vaqti, kuchlanishi va reaktiv quvvat yo'nalishi bo'yicha;
- yuklama toki va ta'minlovchi tarmoq kuchlanishi bo'yicha;

Qo'l yordamida boshqarishda navbatchi xodim tomonidan reaktiv quvvat iste'molini nazorat qilinib, kerak bo'lgan paytlarda kondensator batareyalar ulab o'chirib turiladi. Dispetcherlik boshqarishda esa dispetcher telemexanik qurilmalar yordamida kompleks ravishda kondensator batareyalarning quvvatini boshqarib turadi. Sanoat korxonalarida eng tejimli ishlaydigan rejim bu avtomatik boshqarish rejimi bo'lib kondensator batareyalarni tarmoqqa avtomatik ravishda kerak bo'lganda ulab va aksincha o'chirib turadi.

Bu yerda parallel ravishda yoqilgan kondensator batareyasi iste'mol rejimida ham, reaktiv quvvatni ishlab chiqarishda ham parametrik tartibga solishni ta'minlashga imkon beradi. Tegishli statik xususiyatlar bir xil rasmda keltirilgan. Bunday holda, qoida tariqasida filtrokompensatsiya qurilmasining funksiyalarini bajaradigan kondensator batareyasi quvvat shunday tanlanganki, nominal kuchlanishda irmning umumiy quvvati nolga teng bo'ladi (**4-rasm**)



4-rasm. To'yinadigan reaktorli parametrik reaktiv quvvat manbasi

Energetika tizimida ishlab chiqarilgan reaktiv quvvatning 100 % dan 22 % elektr stansiyalarining kuchaytiruvchi transformatorlarida va energetika tizimining 110-750 kV podstansiyalarida kuchlanish ortadigan avtotransformatorlarda, 6,5 % tizimning tuman tarmoqlari liniyalarida, 13,5 % isroflar bosqichma-bosqich past kuchlanishli transformatorlarda yo'qoladi va jami reaktiv quvvatning atigi 58 % iste'molchilarning 6/10 kV shinalariga tushadi. Reaktiv quvvat manbalari to'g'risidagi ma'lumotlarni quyidagi 1-jadvalga kiritamiz.

1-jadval

Korxonalarning elektr ta'minoti tizimidagi elektr iste'molchilarning tarkibi

Iste'molchilarning turi	Energiya ta'minoti tizimining elektr iste'molchilarning o'rnatilgan quvvati, %	
	aktiv	reaktiv
Asinxron elektr motorlar	30	33
Sinxron elektr motorlar	23	0
Ventilli o'zgartirgichlari	18	10
Elektr pech qurilmalari	12	8
Maishiy, qishloq xo'jaligi va hokazo	7	5

Xulosa. Ayrim iste'molchining kirish qismiga kondensator to'g'ridan to'g'ri ulansa, xususiy o'rnatish sodir bo'ladi. Bunday ulanishda kondensatorning ishlatilishi to'la bo'lmaydi, chunki iste'molchini uzilishi kondensatorni ham tarmoqdan uzilishiga olib keladi. Guruh iste'molchilari

uchun o'rnatilganda kondensator batareyasi tarmoqning taqsimlash punktiga ulanadi. Markazlashtirilgan ravishda o'rnatilganda kondensatorlar batareyasi transformator podstantsiyasining yuqori kuchlanishli qismiga ulanadi. Bu holda kondensatorlarning o'rnatilgan quvvatlarining ishlatilishi eng yuqori darajada bo'ladi. O'lchov asboblari va kommutatsiya apparatlariga ketadigan xarajatlarni kamaytirish maqsadida 6-10kV kuchlanishda quvvati 400 kvardan kam bo'lgan kondensator batareyalarni ayrim uzgich orqali o'rnatish tavsiya etilmaydi. Shuningdek, ushbu kuchlanishda quvvat 100 kvardan kam bo'lgan kondensatorlarni transformatorlar, asinxron yuritgichlar yoki boshqa iste'molchilar bilan umumiy uzgichlar orqali o'rnatish ham maqsadga muvofiq emas. Xulosa o'rnida quyidagi usullar ishlab chiqiladi:

- Reaktiv quvvat iste'molchilari asosan asinxron yuritgichlar, transformatorlar va ventilli o'zgartirgichlar bo'lganligi uchun quyidagi masalalarni to'la ko'rib chiqish kerak:
- Kam yuklangan yuritgichlarni kichik quvvatligi bilan almashtirish;
- Sistematik ravishda kam yuklama bilan ishlaydigan yuritgichlarning kuchlanishlarini kamaytirish;
- Yuritgichlar va payvandlash transformatorining salt ish rejimlari cheklash;
- Texnologik jarayonga salbiy ta'sir bo'lmagan hollarda, asinxron yuritgichlarni sinxron yuritgichlar bilan almashtirish;
- Ventil o'zgartirgichning eng ma'qul bo'lgan sxemasini ishlatish, kam yuklamaning asinxron yuritgichlarini kerakli kichik quvvatligi bilan almashtirish iste'mol qilinadigan reaktiv quvvat miqdorining kamayishiga olib kelishi tabiiydir;

Shuningdek, davlat tomonidan energiya iste'molini nazorat qiluvchi tashkilot xodimlarining hisob-kitoblarining ko'rsatishicha, agar elektr yuritgichning yuklamasi uning nominal miqdorining 45% dan kichik bo'lsa, uni kam quvvatligi bilan almashtirish iqtisodiy foyda beradi. Agar yuritgichning yuklanishi 70% dan ortiq bo'lsa, uni kam quvvatligi bilan almashtirish zarur emas. Yuritgichning yuklanishi 45% dan 75% oralig'ida bo'lganda uni almashtirish masalasi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning tahlili asosida hal qilinishi kerak. Agar kam yuklangan asinxron yuritgichni almashtirish imkoniyati bo'lmasa, uni kirish qismidagi kuchlanishni kamaytirish imkoniyatini qidirish kerak. Ma'lumki, yuritgichning kirishidagi kuchlanish joiz miqdorgacha pasaytirilsa, magnitlanish tokining kamayishi hisobiga iste'mol qilinayotgan reaktiv quvvat kamayadi va nobudgarchilik kamayib, FIK ortadi. Eksploatatsiya jarayonida kam yuklamali asinxron yuritgichlarning kuchlanishini kamaytirish uchun quyidagi usullar ishlatiladi:

- stator chulg'amlarini uchburchakdan yulduz sxemasiga o'tkazish;
- stator chulg'amlarini seksiyalash;
- pasaytiruvchi transformator chulg'amlarining shoxobchalarini almashtirib kuchlanishning miqdorini kamaytirish.

Ayrim hollarda kam yuklangan transformatorlarni tarmoqdan uzib qo'yish yoki 30% gacha yuklama bilan ishlayotgan transformatorlarni kam quvvatligi bilan almashtirish reaktiv quvvat iste'molining sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. Umuman olganda, korxonalarda texnologik jarayonlarni avtomatlashtiruvchi tizimlarning ishlatilishi elektr qurilmalarining energetik rejimlarini yaxshilaydi va reaktiv quvvat iste'molini kamaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ibodullayev M.I., Tovboyev A.N., Yesenbekov A.K., Nazarov A.I. Avtoparametrik tebranishlarni tahlil qilishda chastota-energiya munosabatlari // «O'zbekiston Konchilik xabarnomasi» ilmiy-texnik va ishlab chiqarish jurnali. – Navoiy, 2017. № 2. 165-167 betlar.
2. Tovboyev A.N., Norqulov A.O., Tog'ayev I.B. Uch fazali ferromagnit elementlarga ega bo'lgan uch fazali zanjirlarda subgarmonik tebranishlarning harakat tenglamasi. Ilm-fan, texnika va texnologiyalar bo'yicha ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali. Hindiston, IJARSET jildiga mualliflik huquqi. 6, 10-son, 2019 yil oktyabr, 11207-11210 betlar.
3. 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.
4. Savina N.V., Myasoedov Yu.V. Tarqatish elektr tarmoqlarining ishlashida elektr energiyasini yo'qotish bo'yicha tizimli tadqiqotlar // IrGTU Vestnik. 2012. № 1 (60).142–148 bet.
 5. Mavlonov J. A., Mardonov D.Sh. “Rudani yanchuvchi tegirmonlarni elektr energiya samaradorligini oshirish usullari” // Konchilik xabarnomasi. Ilmiy texnik va ishlab chiqarish jurnali. – Navoiy, 2022. № 3.102-104 bet.
 6. Tovboyev A.N., Baynazarov G.G., Jumayev Z.I. Bo'lingan ferromagnit elementga ega bo'lgan uch fazali zanjirlarda uchinchi darajali subarmonik tebranishlarni tahlil qilish. Ilm-fan, texnika va texnologiyalar bo'yicha ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali. Hindiston, IJARSET mualliflik huquqi. Jild. 6,12-son, 2019 yil dekabr, 12229-12233-betlar.
 7. Tovboyev A.N., Ibadullayev M.I., Murodov H.Sh., Narzullayev B.Sh. Yuqori kuchlanishli elektr tarmoq va tizimlarida subgarmonik ferrezonans. «Uzbekiston konchilik xabarnomasi» ilmiy-texnik va ishlab chiqarish jurnali – Navoi 2020. №4 (83). 110-113 bet
 8. 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.

Tog'ayev Islom Bekpo'lat o'g'li – assistent. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Elektr energetikasi” kafedrasida assistenti Tel.: +998977966636 (c), E-mail: togayev.islom@mail.ru

Abdullayev Shuxrat shodmonovich – assistent. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Elektr energetikasi” kafedrasida assistenti Tel.: +998914492618 (c), E-mail: shuxrat.shodmonovich@gmail.com

МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ОЛИШДА КИЧИК ТЕЗЛИКЛИ ЭЛЕКТР ГЕНЕРАТОРНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ДИНАМИК РЕЖИМЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Сафаров А.Б., Пиримов Р.Р., Сайфиддинов Қ.Э.

Бухоро муҳандислик-технология институти.

Аннотация. Мақолада жаҳонда ва республикада қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари, кучсиз оқимларда шамол ва микроГЭС қурилмаларининг барқарор ишлашини таъминлашда самарадор электр генераторларни танлаш бўйича маълумотлар келтирилган. Электр генераторни лойиҳалашда Solidworks, имитацион модел ва динамик режимларини назарий тадқиқ этишда Matlab/Simulink тизимларидан фойдаланилган.

Таянч сўзлар: электр генератор; электромагнит момент; магнит майдон; статор чулғамларини юлдузча ва учбурчак улаш; динамик модел; электромагнит қувват; электромеханик момент.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НИЗКОСКОРОСТНОГО ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОТ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Сафаров А.Б., Пиримов Р.Р., Сайфиддинов Қ.Э.

Бухарский инженерно-технологический институт.

Аннотация. В статье представлена информация о современном состоянии и перспективах развития использования возобновляемых источников энергии в мире и в нашей стране, выборе эффективных электрогенераторов для обеспечения устойчивой работы ветровых и микрогидроэлектростанций на слабых течениях. При проектировании электрогенератора использовался Solidworks, а при теоретическом исследовании имитационных моделей и динамических режимов использовались системы Matlab/Simulink.

Ключевые слова: электрический генератор; электромагнитный момент; магнитное поле; соединение катушек статора звездой и треугольником; динамическая модель; электромагнитная сила; электромеханический крутящий момент.