

YANGI TEXNIK YECHIMLARNI QO'LLASH ORQALI ELEKTR SISTEMASI ISHONCHLILIGI VA BARQARARLIGINI OSHIRISH USULLARI

Fazliddinov Saloxiddin Baxriddinovich

Namangan muhandislik-texnologiya instituti assistenti

Qo'chqarov Behzod Hoshimjonovich

Namangan muhandislik-texnologiya instituti dotsenti,

fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori. (PhD)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6517326>

Annotatsiya. Elektr sistemasi ishonchliligini oshirish, hisoblash va tahlil qilish usullarini takomillashtirishdan iborat sanoat elektr tizimlarining barqarorligi va yangi texnik echimlarni qo'llash orqali ularning elektr ta'minoti ishonchliligi va barqarorligini oshirish uchun turli metodlar qo'llash orqali talabalarni shunday muammolarni o'rgatish shu orqali ishlab chiqarish unumdorligini oshirishga erishish va shu metodlarni amaliyotga qo'llashga erishish mumkun.

Kalit so'zlar: Elektr tizimlari (ET), korxonalar elektr taminoti (KET), assinxron dvigatel, sanoat korxonasi, mikroprotsessorli boshqaruv, eksplutatsiya, matematik modellashtirish, chastota konvertor.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Аннотация. Повышение надежности, расчет и анализ электрических систем, устойчивость промышленных электрических систем и использование новых технических решений для обучения студентов таким задачам за счет использования различных методов повышения надежности и стабильности их электроснабжения, повышения производительности труда и применения эти приемы на практике.

Ключевые слова: электрические системы (ЭТ), электроснабжение предприятия (КЭТ), асинхронный двигатель, промышленное предприятие,

микроспроцессорное управление, работа, математическое моделирование, преобразователь частоты.

METHODS TO INCREASE THE RELIABILITY AND SUSTAINABILITY OF THE ELECTRIC SYSTEM THROUGH THE APPLICATION OF NEW TECHNICAL SOLUTIONS

Abstract. Improving the reliability, calculation and analysis of electrical systems, the stability of industrial electrical systems and the use of new technical solutions to teach students such problems through the use of various methods to increase the reliability and stability of their power supply, increase productivity and apply these techniques in practice.

Key words: Electrical systems (ET), enterprise power supply (KET), asynchronous motor, industrial enterprise, microprocessor control, operation, mathematical modeling, frequency converter.

Hozirgi vaqtda qisqa muddatli buzilishlar neft, gaz va neft-kimyo sanoati korxonalarining elektr ta'minoti (KET) ularning ko'p mashinali elektr tizimlarining (ET) normal ish rejimlari barqarorligining buzilishining asosiy sababalarini muammolarini bartaraf etishga qaratilgan [1].

Ushbu elektr ta'minotidagi uzilishlar oqibati yuqoridagi korxonalarining texnologik jarayonlarini favqulodda to'xtalish bo'lib, ular elektr ta'minotining uzluksizligi, sifati va ishonchliligi bo'yicha yuqori talablar bilan tavsiflanadi. KET tomonidan yuzaga kelgan yuqoridagi muammo uzluksiz texnologik jarayonlarga ega bo'lgan sanoat korxonalarining texnologik jarayonlari, shuningdek, alohida texnologik qurilmalar uchun ham, butun texnologik komplekslar uchun ham mikroprotsessorli boshqaruv vositalaridan foydalanishning murakkablashishi bilan tobora dolzarb bo'lib bormoqda [2].

Darhaqiqat, o'tgan asrning 90-yillari boshidan 2000-yillarning o'rtalarigacha bo'lgan davrda mamlakat yagona elektroenergetikasi ob'ektlarini ta'mirlash va modernizatsiya qilish, tizimli yondashuv deyarli to'liq bo'lmagan holda amalga

oshirildi va bu masalada yechishda kriteriyalar asosida amaliy mashg'ulotlarni metodik yondoshuv usullari orqali yechilishini ko'rsatish maqsadga muvofiq bo'ladi [3].

Shu bilan birga, bu jarayon ushbu tarmoqning tashkiliy-boshqaruv tuzilmasini uzluksiz isloh qilish bilan birga olib borildi. Mavjud vaziyat shundan iboratki, ko'rsatilgan vaqt oralig'ida yangi ishlab chiqarish quvvatlarini ishga tushirish deyarli to'liq bo'lmagan holda, elektr energiyasi iste'molining sezilarli o'sishi kuzatildi.

Hisoblash va tahlil qilish usullarini takomillashtirishdan iborat sanoat elektr tizimlarining barqarorligi va yangi texnik yechimlarni qo'llash orqali ularning elektr ta'minoti ishonchliligi va barqarorligini oshirish asosiy maqsadlardan biridir [4-5].

Aniq tizimlarni yaratish va ekspluatatsiya qilishning turli bosqichlarida qo'llanilishini asoslash uchun uzluksiz texnologik jarayonlarga ega bo'lgan sanoat korxonasi elektr ta'minoti ishonchliligi va elektr tizimlarining ishlashi barqarorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarni tahlil qilish va tizimlashtirish asosida nisbiy xatoliklarni aniqlash muhim xisoblanadi.

Ishning maqsadi hisoblash va tahlil qilish usullarini takomillashtirishdan iborat sanoat elektr tizimlarining barqarorligi va yangi texnik echimlarni qo'llash orqali ularning elektr ta'minoti ishonchliligi va barqarorligini oshirish. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagilarni hal qilish kerak asosiy vazifalar [6-7]:

1. Elektr ta'minoti ishonchliligi sohasidagi amaldagi me'yoriy-texnik hujjatlar qoidalarini va ularning ta'minot manbalarining bog'liqligini baholash vazifalariga qo'llanilishi darajasini tahlil qilish, asoslash uchun ta'minot manbalarining bog'liqligini baholashning mavjud usullarini solishtirish. ularning turli xil dastlabki ma'lumotlar to'plamlari uchun qo'llanilishi.

2. Aniq tizimlarni yaratish va ekspluatatsiya qilishning turli bosqichlarida qo'llanilishini asoslash uchun uzluksiz texnologik jarayonlarga ega bo'lgan sanoat

korxonasining elektr ta'minoti ishonchliligi va elektr tizimlarining ishlashi barqarorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarni tahlil qilish va tizimlashtirish.

3. Assinxron elektr dvigatellarning barqarorligini oshirish muammolarini hal qilishda zamonaviy chastota konvertorlarining texnik-iqtisodiy asoslari va samaradorligini baholash va ularning vosita barqarorligining asosiy ko'rsatkichlariga ta'sirining miqdoriy va sifat baholarini olish va bunday ta'sirning maqbul matematik tavsifini o'rnatish.

Shu vazifalarni bajarish korxonalarni uzluksiz va betalofatsiz ishlashiga erishish uchun eng asosiy ustuvor vazifa sifatida yondoshilsa korxonalarni yalpi daromati sezilarli darajada oshadi va shu bilan birgalikda ES barqaror ishlashiga erishiladi. bu matodlarni o'rganish orqali talabalar bilimlari ham yangi pog'onaga ko'tariladi.

Elektr dvigatellarning barqarorligini oshirish muammolarini hal qilishda zamonaviy chastota konvertorlarining texnik-iqtisodiy asoslari va samaradorligini baholash va ularning vosita barqarorligining asosiy ko'rsatkichlariga ta'sirining miqdoriy va sifat baholarini olish va bunday ta'sirning maqbul matematik moddellash usullari orqali tavsifini o'rnatish, kata axamiyatga egadir [8-9].

Ta'minot manbalarining bog'liqligini baholash usullarining qiyosiy tahlili o'tkazilishi. Bir nechta ta'minot kirishlari uchun bir vaqtning o'zida elektr ta'minotidagi uzilishlar yuzaga kelishining ehtimollik xususiyatlarini hisobga olish zarurligi ko'rsatilgan. Elektr tizimining tashqi xarakteristikalarini uni bosqichma-bosqich tushirish jarayonida ES ning ekvivalent qarshiligining tarkibiy qismlarining koordinatalarida ko'rib o'tish mumkin [10-11].

Bizning ishda ET xususiyatlariga ko'ra elektr ta'minotidagi uzilishlar holatlarida chastotani boshqarish, moslamalarining ishlashi uchun usul matematik moddellash hamda algoritmlar ishlab chiqilgan.

ES ni matematik moddellashning tasdiqlangan usullaridan foydalanish, tasdiqlangan dasturiy vositalar, dastlabki taxminlar va taxminlarning to'g'riligi, hisoblangan va eksperimental natijalarga mosligini ko'rish mumkin.

Birinchi holda, bu koeffitsient elektr ta'minotidagi uzilishlar to'g'risidagi statistik ma'lumotlar namunalari asosida hisoblanadi va quyidagi tenglama bilan aniqlanadi [12-13]:

$$K_{VZ}(i,j) = \frac{N(i,j) + n(i,j)}{N(i) + N(j) - N(i,j) * n(i,j)} \quad (1)$$

Bu yerda $N(i)$ va $N(j)$ ro'yhatga olingan kuchli tartibsisliklar soni i -m va j -m manbalar, mos ravishda, operatsiyalar davri uchun T ;

$N(i,j)$ nomidagilaridan birida qayd etilgan kuchli buzilishlar soni operatsiya davrida bir vaqtning o'zida boshqa manbada kuchli buzilish qayd etilgan manbalar T ; $n(i,j)$ nomidagilar birida qayd etilgan kuchli buzilishlar soni ish paytida boshqa bir vaqtning o'zida qayd etilgan zaif buzilish manbalari operatsiya davri T ;

Ikkinchi holda, bu koeffitsient shikastlanmagan quvvat manbaidagi kuchlanishning tushishi chuqurligining favqulodda rejim sodir bo'lgan quvvat manbaidagi kuchlanish tushishi chuqurligiga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$K_{VZ} = \frac{U_{j\text{ norm}} - U_{j\text{ qt}}}{U_{i\text{ norm}} - U_{i\text{ qt}}} * \frac{U_{i\text{ norm}}}{U_{j\text{ norm}}} \quad (2)$$

Bu yerda $U_{i\text{ norm}}$ va $U_{j\text{ norm}}$ kuchlanishning nominal qiymati yoqilgan i -m va j -m manbalar; $U_{j\text{ qt}}$ va $U_{i\text{ qt}}$ – qisqa tutashuvning dastlabki momentdagi kuchlanish i -m va j -m manbalar;

Ushbu usullarning tahlili shuni ko'rsatadiki, (2) formula bilan aniqlangan bog'liqlik koeffitsienti ko'p hollarda yanada optimistik ko'rsatkichni beradi. Natijada esa sanoat korxonasi ma'lumotlarining haqiqiy bog'liqlik darajasi to'g'risida noto'g'ri xulosalarga olib kelishi mumkin [14].

Shuni ta'kidlash kerakki, energiya manbalarining o'zaro bog'liqlik darajasini miqdoriy baholash sanoat korxonasini loyihalash bosqichida ham, uning ESni modernizatsiya va rekonstruksiya qilish dasturini ishlab chiqishda ham kata samaradorlikka erishish mumkinligini aytib o'tish kerak. Elektr ta'minotining ishonchliligi, bu kelajakda elektr uzilishlarining mumkin bo'lgan oqibatlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Ushbu holatlarni inobatga olib tadbiiq etilayotgan metodlar asosida korhona va elektr taminotlaridagi bir qancha ovoragarchiliklarni oldindan bartaraf etish mumkin. Xulosa qilib aytish kerakki elektr dvigatellarning barqarorligini oshirish muammolarini hal qilishda amaliy maydonlarda yuzaga kelayotgan mavjud muammolarni algebrik yechimlarini avval dastur yordamida kurib o'rganish va taxlil orqali katta samaradorlikka erishish mumkin.

Ushbu maqol orqali korxonalar elektr taminotidagi va elektr sistemasidagi kamchiliklarni ayrimlarini taxlil qilib shu kamchiliklarga yechim lar topishga harakat qildik va shu orqali davlatimiz rivojiga oz bolsada xissamizni qo'shishga intildik. Biz o'quv jarayonlariga shu kamchiliklarni talabalar bilan birgalikda muxokama qilib talabalarni mustaqil izlanishga undashni va shu bilan birgalikda shu metodlarni amaliyotga tadbiiq qilishni o'z oldimizga masad qilib qoyganmiz.

Adabiyotlar

[1] Данилевич, Я.Б. Быстроходный турбогенератор для систем нетрадиционной энергетики /Я.Б. Данилевич, И.Ю. Кручинина, В.А. Сапожников и др. // Известия РАН. Энергетика. - 2002. - №5. - С.98-102.

[2]. Сверхбыстроходный генератор-двигатель для газовых микротурбин / Я.Б. Данилевич, А.В. Иванова, И.Ю. Кручинина, Ю.Ф. Хозиков // Электротехника. - 2004. - №5. - С.25-29.

[3] Данилевич, Я.Б. Электромагнитное поле асинхронной машины с массивным нанокompозитным ротором / Я.Б. Данилевич, И.Ю. Кручинина, Ю.Ф. Хозиков // Известия РАН. Энергетика. - 2007. - №2. - С.26-36.

[4]. M.F. Horstemeyer Multiscale Modelling: A Review. – в книге Practical Aspects of Computational Chemistry: Methods, Concepts and Applications редактор(ы): Jerzy Leszczynski, Manoj Shukla. –Springer, 2009, стр. 87-137.

[5]. A. Gorban N.K. Kazantzis·I.G. Kevrekidis·H.C. Öttinger·C. Theodoropoulos Model Reduction and Coarse-Graining Approaches for Multiscale Phenomena. –Springer 2007, 561 с.

[6]. P. Lethbridge Multiphysics Analysis. - The Industrial Physicist, № 4, 2004. с. 26-29.

[7]. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.

[8]. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 80 с.

[9]. В. Jenkins Создание возможностей для компьютерного моделирования физических процессов и инженерного анализа. - CAD/CAM/CAE Observer #2 (54) / 2010 ч. 2 с 40-45.

[10]. П. Сильвестер, Р. Феррари Метод конечных элементов для радиоинженеров и инженеров-электриков. – М. Мир 1986, 228 с.

[11]. В.Х.Қо'чқаров, В.С.Ғазлиддинов Elektr taminoti ishonchliligi va foydalanish barqarorligini oshirish usullari. “Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o‘qitish uslublari” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman (2022 yil 12 aprel) - T.: TDPU, 2022.

[12]. В.Х.Қо'чқаров, В.С.Ғазлиддинов. “Kuch transformatorlar chulg'amlari mexanik xolatini baholashda turli usullar taklif etish”. Наманган муҳандислик қурилиш институтида “Энергетика соҳасини ривожлантиришда муқобил энергия манбаларининг роли” мавзусида Вазирлик миқёсидаги илмий-амалий конференция- 2022-йил.

[13]. S.I. Vlasov, F.A. Saparov, B.Kh. Kuchkarov. (2009). Effect of the semiconductor-insulator interface on the characteristics of the metal-insulator-semiconductor structures. “Uzbekiston Fizika Zhurnali”, 11(3), 203-206.

[14]. S.I. Vlasov, A.V. Ovsyannikov, B.Kh. Kuchkarov. (2012). Influence of thermo cyclic treatments on SiO₂-Si interface properties in Al-SiO₂-n-Si structures. “Uzbekiston Fizika Zhurnali”, 14(1), 20-22.