

Zakirova Dilnoza Nematillayevna (Namangan Institute of Engineering and Construction, senior teacher of the Department of Energy)

Kasimov Muhammedkadir Ulug'bek o'glu (student of Namangan Engineering-Construction Institute, Faculty of Energy and Labor Protection)

ANALYSIS OF ENERGY-SAVING DISTRIBUTION TRANSFORMERS FOR SUPPLYING ELECTRICITY TO INDUSTRIAL ENTERPRISES

Abstract: This article covers the analysis of energy-efficient distribution transformers for supplying electricity to industrial enterprises.

Key words: Energy, economic efficiency, industry, economy

Zokirova Dilnoza Nematillayevna (Namangan muhandislik-qurilish instituti, Energetika kafedrasida katta o'qituvchisi)

Qosimov Muhammadqodir Ulug'bek o'g'li (Namangan muhandislik-qurilish instituti, Energetika va mehnat muhofazasifakulteti talabasi)

SANOAT KORXONALARINI ELEKTR BILAN TA'MINLASH UCHUN ENERGIYA TEJAMKOR TAQSIMLOVCHI TRANSFORMATORLARNI TAHLIL QILISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada sanoat korxonalarini elektr bilan ta'minlash uchun energiya tejamkor taqsimlovchi transformatorlarni tahlil qilish masalasi yoritilgan.

Kalit so'zlar: Energetika, iqtisodiy samaradorlik, sanoat, iqtisodiyot

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarorlari asosida Energetika vazirligining vakolatlariga davlat organlari va tashkilotlarda zamonaviy energosamarador va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda energoresurslar iste'moli samaradorligi monitoringini amalga oshirish kiradi.

Sanoat korxonalarida xarajatlarni kamaytirish va umuman ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirishning hal qiluvchi shartlaridan biri energiya resurslaridan oqilona foydalanish hisoblanadi. Shu bilan birga, mahalliy iqtisodiyotni rivojlantirishda korxonalarda energiya tejash dasturlarini shakllantirish va keyinchalik amalga oshirish bilan mumkin, bu esa tegishli

uslubiy bazani yaratishni talab qiladi. Energiyani tejash chora-tadbirlarini amalga oshirishni kechiktirish korxonalariga katta iqtisodiy zarar keltiradi va umumiy ekologik hamda ijtimoiy-iqtisodiy vaziyatga salbiy ta'sir qiladi. Bundan tashqari, sanoat va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarida xarajatlarning yanada oshishi moliyaviy resurslarning yetishmovchiligining kuchayishi bilan kechadi, bu esa korxonalarining ishlab chiqarish bazasini fan-texnika taraqqiyoti yutuqlariga mos ravishda yangilanishiga olib kelmoqda [1].

Hozirgi vaqtda korxonalar, hududlar, alohida tarmoqlar va umuman xalq xo'jaligi miqyosida iqtisodiy tizimlarni barqaror rivojlantirish muammolari ilmiy tadqiqot predmeti hisoblanadi. Barqaror rivojlanish muammolarini hal qilishning dolzarbligi zamonaviy sharoitlarda o'zgarishlar jarayonining tezlashishi va iqtisodiy tizimlar ichida ham, tashqi muhitda ham noaniqlikning kuchayishi bilan tavsiflanadi.

Transformatorlardagi samarasiz yo'qotishlarni kamaytirish bo'yicha faol energiya tejash siyosatiga misol sifatida Energetika vazirligi (DOE) va Atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi (AQSh EPA) kabi tashkilotlar energiya kompaniyalari bilan tizimli ravishda o'zaro aloqada bo'lgan, ma'lumot tarqatadigan va tarqatadigan tegishli matematik dasturiy ta'minotini ko'rish mumkin [2].

Taqsimlovchi transformatorlarining energiyani tejamkor modellarini keng va tez joriy etish yo'lidagi tabiiy to'siqlardan biri yuqori raqobatbardosh bozor iqtisodiyoti hisoblanadi.

Aslida, elektr ta'minotida ishlatiladigan transformatorlar eng yuqori samaradorlikka ega mexanizmlar toifasiga kiradi. Taqsimlovchi transformatorlari samaradorligi biroz pastroq bo'lishi mumkin, ammo baribir taxminan 99%. Biroq, transformatorning yuqori samaradorligiga qaramay, elektr energiyasi harakatining har bir qismida uning kuchlanishga aylanishi bilan bog'liq yo'qotishlar sodir bo'ladi. Hatto eng zamonaviy tarmoqlarda ham

transformatorni konvertatsiya qilish yo'qotishlari 10% ga etadi va bunday yo'qotishlar past yoki aksincha, yuqori yuklamalarda yuqori bo'ladi [3].

Ixtisoslashgan energetika kompaniyalari Evropada ishlab chiqarilgan barcha elektr energiyasining 90% gacha hissasiga to'g'ri keladi. Ularning umumiy soni 2000 ga yaqinlashmoqda. Ixtisoslashgan bo'lmagan korxonalar qolgan 10% qo'shimcha mahsulot sifatida yoki o'z ehtiyojlari uchun ishlab chiqaradi - temir yo'l transporti, metropoliten, tramvay operatorlari, kimyo sanoati, neft-gaz sanoati va metallurgiyaning yirik korxonalari energiyaning bir qismini sotib olish mumkin. Ularning barchasida o'z tarqatish tarmoqlari mavjud. O'z ehtiyojlari uchun mahalliy elektr energiyasini ishlab chiqarish gazsimon yoqilg'ilarning mavjudligiga asoslanadi va tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda: yaqin kelajakda u 10 emas, balki Evropada ishlab chiqarilgan barcha elektr energiyasining 20 foizini tashkil qiladi, deb ishonish uchun asoslar mavjud. 1-jadvalda keltirilgan Evropadagi umumiy ishlab chiqarish quvvati 535 million kVtni tashkil etadi, Frantsiya va Germaniya 35% ni tashkil qiladi. 2022 yilgacha bo'lgan davrda ushbu quvvatlarga 80 million kVtga yaqin quvvat qo'shilishi, 20 million kVtga yaqini esa bekor qilinishi kutilmoqda [4].

TMG12 markali moyli transformatorlari ABB transformatorlari bilan solishtirganda narxning kichik farqiga qaramay, yo'qotishlar bo'yicha biroz orqada.

Xitoyning Zhongpeng markali transformatorlari arzonligi bilan o'ziga jalb qiladi, ammo boshqa transformatorlarga nisbatan bunday katta yo'qotishlar ham ushbu energiya tejamkor transformatorlarni tanlashning to'g'riligiga shubha tug'diradi [5].

Yuqorida sanab o'tilgan barcha energiya tejamkor transformatorlardan eng maqbuli Shveysariyaning ABB tipidagi ABB EcoDry kompaniyasining 630 kVA quvvatga ega quruq transformatorlarini tanlashdir.

Quruq transformatorlar elektr energiyasini 50 Gts chastotaga aylantiradi. Bunday holda, kuchlanish iste'molchining elektr ta'minoti liniyasiga nisbatan

joriy yukining ortishi bilan tushiriladi. Bunday transformatorlarni ishlatishda korxonaning ham ichki, ham tashqi qismiga o'rnatish mumkin, chunki ularning ishlash rejimi atrof-muhitning tashqi harorati -60 dan +40 darajagacha bo'lishiga imkon beradi. Moyli transformatorlarining eng keng tarqalgan EcoDryBasic, EcoDry99Plus va EcoDryUltra turlari mavjud [6].

1-rasmda ko'rsatilgan ABB EcoDry seriyali transformatorlar MDHda sotiladigan barcha umumiy maqsadli kuch transformatorlarining eng past salt va qisqa tutashuv yo'qotishlariga ega va Evropa elektr qo'mitasi (CENELEC) tavsiyalariga muvofiq tanlangan.



1-rasm - Shveysariyaning ABB tipidagi ABB EcoDry kompaniyasining energiya tejamkor transformatori

Ular, shuningdek, ovoz kuchining kamaytirilgan darajasiga ega. Shunday qilib, ushbu seriyali transformatorlar energiyani tejaydigan va kam shovqinli.

ABB EcoDry energiya tejamkor transformatori Shveysariyaning ABB kompaniyasi mahsuloti bo'lib, o'ta samarali quruq transformator hisoblanadi. Bular ekologik toza va energiya tejamkor transformatorlar bo'lib, ular berilgan operatsion yuklar uchun maqbul echimdir. Ushbu transformatorlar kuchlanishni pasaytirish yoki oshirish uchun ishlatilishi mumkin. Ular asosan elektr stantsiyalarida, sanoat ob'ektlarida yoki qayta tiklanadigan energiya ob'ektlarida qo'llaniladi. Transformatorlarning o'zagi amorf metall dan yoki kam yo'qotishlarga ega elektr po'latdan yasalgan.

ABB EcoDry energiya tejamkor transformatorining ishlash printsipti elektromagnit induksiya hodisasiga asoslanadi. Transformator po'lat magnit konturdan va uning ustida joylashgan ikkita o'rashdan (asosiy va ikkilamchi)

iborat. ABB EcoDry o'rashlari izolyatsiyalangan simdan qilingan va elektrga ulanmagan. Sariqlardan biri o'zgaruvchan tok manbasidan elektr energiyasi bilan ta'minlanadi. Ushbu o'rash birlamchi deb ataladi. Iste'molchilar ikkinchi darajali deb ataladigan ABB EcoDry transformatorining boshqa o'rashiga ulangan.

ABB EcoDry energiya tejamkor transformator konstruksiyasining asosiy qismlari quyidagilardir: - magnit tizim (magnit o'zak); - o'ramlar; - sovutish tizimi.

Xizmat muddati $T = 25$ yil sifatida qabul qilinadi.

Transformatorlar uchun yiliga elektr energiyasini yo'qotish qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi: $W_{yil} = T \cdot N \cdot t \cdot (P_x + k_{yuz} \cdot P_k)$ (1)

bu yerda T – elektr energiyasi uchun tarif (12%) ($T=295$ so'm); N - yildagi kunlar soni (365 kun); t - sutkadagi soatlar soni (24 soat); P_x – salt ishlash quvvati; P_k - qisqa tutashuv quvvati; k_{yuz} - transformatorning yuklama koeffitsienti.

Belgilangan xizmat muddati uchun TMG11 transformatorlarining umumiy qiymati, so'm: $\Pi_{um} = \Pi_{tr} + W_{yil} \cdot T$, (2)

bu erda Π_{tr} - transformatorning narxi; W_{yil} - yiliga elektr energiyasini yo'qotish narxi; T - transformatorlarning xizmat qilish muddati (taxminan 25 yil).

Energiyani tejash uchun biz o'rganayotgan energiya tejamkor transformator:

$$\Pi_{o'rg.tr} = \Pi_{um\ TMG11} - \Pi_{um\ energiya\ tejamkor\ tr}, \quad (3)$$

bu erda $\Pi_{um\ TMG11}$ - dastlab o'rnatilgan quvvat transformatorining umumiy qiymati; $\Pi_{um\ energiya\ tejamkor\ tr}$ - energiya tejamkor transformatorning umumiy qiymati.

Butun ishlash muddati davomida energiyani tejash maqsadida biz o'rganayotgan energiya tejamkor transformator yili:

$$\Sigma P_{o'rg.tr} = T \cdot (W_{yil\ TMG11} - W_{yil\ energiya\ tejamkor\ tr}) / T, \quad (4)$$

bu erda T - transformatorning ishlash muddati (25 yil); $W_{yil\ TM\Gamma 11}$ - dastlabki o'rnatilgan quvvat transformatorining yiliga elektr yo'qotish narxi; $W_{yil\ energiya\ tejamkor\ tr}$ - energiya tejamkor transformatorning yiliga elektr energiyasini yo'qotish qiymati; T - elektr energiyasi uchun tarif (12%).

Yillik nafaqa (so'm) quyidagicha hisoblanadi: $\Pi_{o'rg.yil} = \Pi_{o'rg.tr} / T$, (11)

bu erda $\Pi_{o'rg.tr}$ - butun operatsiya davri uchun nafaqa (so'm); T - transformatorning ishlash muddati (25 yil).

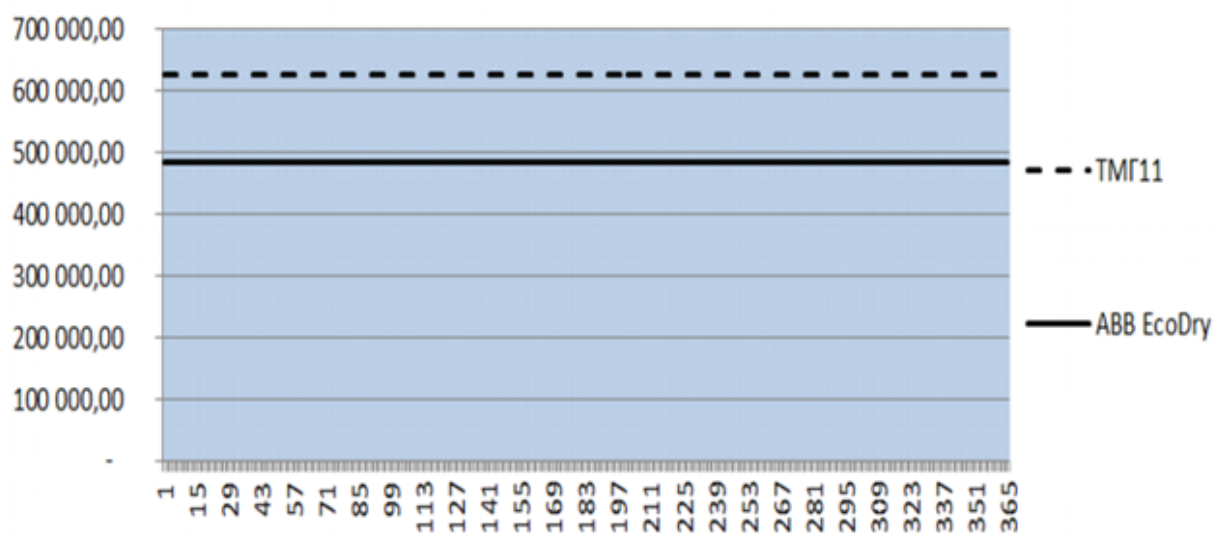
Yillik foyda (kVt soat) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Sigma P_{o'rg.yil} = \Sigma P_{o'rg.tr} / T, \quad (5)$$

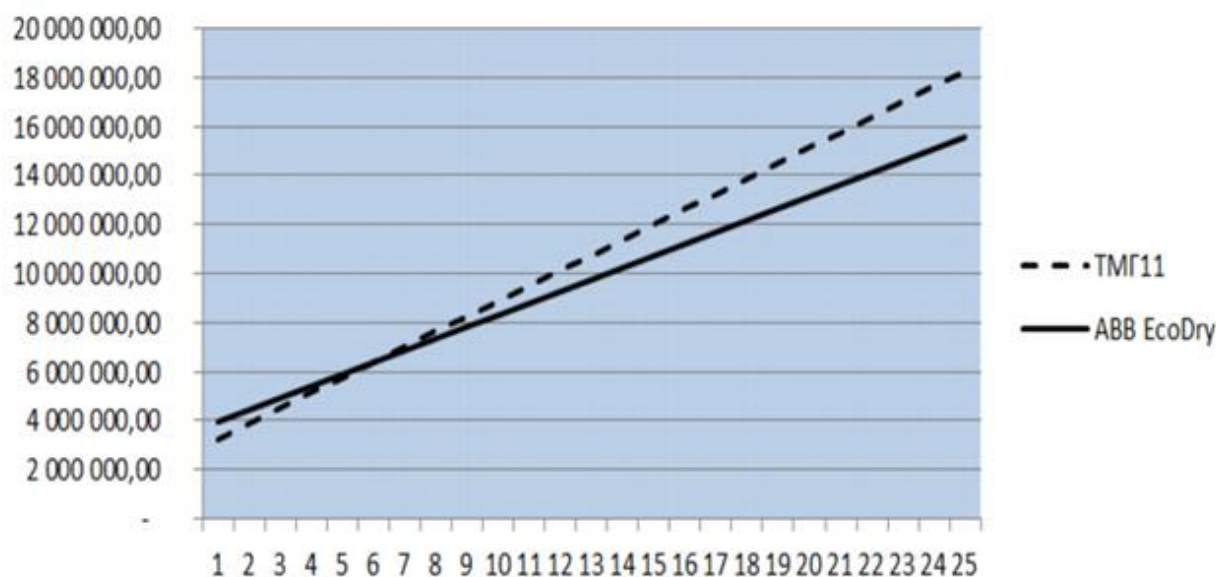
bu yerda $\Sigma P_{o'rg.tr}$ - butun operatsiya davri uchun summa (so'm); T - transformatorning ishlash muddati (25 yil).

2ta energiya tejamkor transformatorlar uchun to'lov muddati formulasi quyida ko'rsatilgan: $T_o = (\Pi_{energiya\ tejamkor\ tr} - \Pi_{tr\ TM\Gamma 11}) / \Pi_{o'rg.yil}$, (6)

bu erda $\Pi_{energiya\ tejamkor\ tr}$ - energiya tejamkor transformatorning narxi; $\Pi_{tr\ TM\Gamma 11}$ - dastlab o'rnatilgan quvvat transformatorining narxi; $\Pi_{o'rg.yil}$ - so'mdagi yillik foyda.



1-rasm - Ikki turdagi an'anaviy (TMΓ11) va energiya tejamkor (ABB EcoDry) transformatorlarining yiliga elektr yo'qotishlari narxining qiyosiy tavsifi



3-rasm. Ikki turdagi an'anaviy (TMГ11) va energiya tejamkor (ABB EcoDry) transformatorlarining butun xizmat muddati (25 yil) uchun umumiy qiymatining qiyosiy tavsifi.

Yuqorida keltirilgan energiya samaradorligini hisoblash asosida ko'rib chiqilgan barcha ikki turdagi energiya tejamkor transformatorlarning olingan parametrlarining qiyosiy jadvali tuzilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, Shveysariyaning ABB kompaniyasining EcoDry energiya tejamkor transformatorlari eng qimmat bo'lishiga qaramay, ular yo'qotish xarajatlari bo'yicha pastroq va foydasi bo'yicha boshqalarga qaraganda ancha yuqori.

Sanoat korxonasida energiya tejamkor transformatorlardan foydalanish elektr energiyasini tejash imkonini beradi, bu esa qo'shimcha ravishda turli mashinalar, qurilmalarni o'rnatish va ulash imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarilayotgan mahsulot unumdorligini yanada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. I.U.Raxmonov, K.M.Reymov, N.N.Niyozov va boshq. Elektr ta'minoti tizimida energiya tejamkorligi: darslik / -Toshkent: « O 'zbekiston xalqaro islom akademiyasi» nashriyot-matbaa birlashmasi, 2020. - 208 b.

2. Ефимова О.Н., Айтмухамбетов А.И. – Польза от энергосберегающих мероприятий на промышленном предприятии города Алматы //Вестник КазАТК. – Алматы, 2013.– № 4.– 56-63с.
3. Яруллина Г. Р. Управление энергосбережением на промышленном предприятии. — Казань, Изд-во КГФЭИ, 2003.
4. Каталог высоковольтного оборудования фирмы АВВ. Силовые трансформаторы. 2013 г.
5. Otamirzaev, O. U., Zokirova, D. N. M., & Sharipov, F. F. (2019). USE OF ENERGY SAVING CABLES IN ELECTRIC ENERGY TRANSFER. Научное знание современности, (3), 92-96.
6. Turgunpulatovich, A. O., & Usubovich, O. O. (2019). Economic relations of employment in the republic of Uzbekistan. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 8(7), 95-100.
7. Usubovich, O. O., & Nematillaevna, Z. D. (2022). Problems Arising From the Use of the Case-Study Method and Methods of Their Prevention. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES AND HISTORY, 3(6), 5-10.
8. Юсупов, О. Я., Зокирова, Д. Н., Тойчиева, М. О., & Мухиддинова, Ф. Б. (2019). Методы и средства контроля показателей качества электрической энергии. Экономика и социум, (3 (58)), 512-515.
9. Атамирзаев, Т. У., & Зокирова, Д. Н. (2019). Modern technologies and devices with use of secondary energy sources in uzbekistan and in the world. Научное знание современности, (2), 39-43.
10. Атамирзаев, Т. У., Зокирова, Д. Н., Абдусатторов, Н. Н., & Исмоилов, Х. А. (2019). Энергосбережения при внедрении в производство асинхронных двигателей с совмещёнными обмотками (адсо). Экономика и социум, (3 (58)), 125-128.