

KUCH TRANSFORMATORDA BO'LADIGAN ISROFLAR VA UNING QIZISHI

Uchqun Sorimsokov Soatboy o'g'li

Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh, Uzbekistan

Annotatsiya: Masolada transformatorlarda bo'ladigan isroflar va ularning kelib chiqish sabablari o'rganilgan hamda ularni optimal qiymatlarga keltirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Transformatorning qizishi va sovitish yo'llari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: aktiv quvvat, induktiv quvvat, isrof, yuklama

Аннотация: В данной статье изучена проблема трансформаторных потерь и их причины и даны рекомендации по их оптимальным значениям. Изучены методы нагрева и охлаждения трансформатора.

Ключевые слова: активная мощность, реактивная мощность, потеря, нагрузка.

Annotation: In this article, the problem of transformer losses and their causes are studied and recommendations are given for their optimal values. The methods of heating and cooling the transformer have been studied.

Keywords: active power, reactive power, loss, load.

Biz bilamizki, transformatorlarda bo'ladigan isroflar uning foydali ish ko'effitsentiga ta'sir korsatmay qolmaydi. Ikkilamchi chulg'amdan iste'molchi (yuklama)ga beriladigan aktiv (foydali) quvvat P_2 ning transformator birlamchi chulg'ami elektr manbaidan oladigan aktiv quvvat P_1 ga nisbatidan hosil bo'ladigan natijani foydali ish ko'effitsenti (FIK) η deyiladi. Uni aniqlash formulasi quyidagicha:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{(P_2 + \sum P')} \quad (1)$$

Transformatorlardagi quvvat isroflari ($\sum P'$) ga o'zgaruvchan magnit oqimining o'zakda hosil qilgan magnit isroflari va chulg'am o'tkazgichlaridan tok o'tganda Joul- Lens qonuniga binoan vujudga keladigan elektr isroflari (shu jumladan qo'shimcha isroflar ham) kiradi.

$$\sum P' = P'_{O.N} + K_{yu}^2 P'_{qt.N} \quad (2)$$

Elektr energiyani podstantsiya shina manbalaridan uzatishda elektr ta'minoti liniyalari bo'yicha elektr energiyaning 5–10% gacha isrof bo'ladi. Elektr energiya isrofini nolgacha kamaytirish mumkin emas, ammo ularni maksimal kamaytirishga intilish zarur.

Transformatorga beriladigan kuchlanish $\sum U_1 = const$ va uning yuklamasi salt ishlashdan nominalgacha bo'lgan qiymatlarda magnit oqim deyarli o'zgarmas bo'lganligidan transformatorning magnit isroflari ham o'zgarmas bo'ladi. Bu isroflar transformatorning salt ishlash isroflariga taxminan teng bo'ladi.

Asosiy va qo'shimcha elektr isroflari tokning kvadratiga mutanosib ravishda o'zgaradi. Albatta, bu holat Joul-Lens qonuniga asosan qurilmadagi magnit va elektr o'tkazgichlarning *qizishida* ham ifodalangan. Yuklama ulangan transformator ish jarayonida elektr energiyani bir qismi isrof bo'ladi, ya'ni issiqlik energiyasiga aylanib atrof muhitga tarqaladi. Bunda isroflarning taxminan 80% ni chulg'amlar, qolganini esa magnit o'zak va metal konstruksiya elementlari hosil qiladi.

Issiqlik ajralib chiqishida transformator qiziydi. Bunda uning harorati atrof muhit haroratidan ancha oshib ketadi. Bunda asosiy sabab yuklama ulangandagi quvvatning cheklanganligidir.

Qizish tufayli bak ichidagi moyning tabiiy konvensiyasi vujudga keladi, ya'ni magnit sistemasi va chulg'amlarning qizishidan ularga yaqin joylashgan moy zarrachalari yengillashib bakning yuqorisiga ko'tariladi, bak devoriga yaqin bo'lganlari esa tashqaridan esa tashqaridan xavoning tabiiy sirkulyatsiyasi tufayli sovib bakining pastiga tushadi. Bak devorlaridan issiqlik atrof muhitga nurlanish (ko'zga ko'rinmas to'lqinda) va konveksiya yo'llari bilan tarqaladi.

Transformator qo'llaniladigan qog'oz asosidagi A klass izolyatsiyasi uzoq vaqt yuqori temperatura ta'sirida bo'lganda o'zining egiluvchanligi xossasini yo'qotadi va sinuvchan holga kelib qoladi. Buning natijasida ekspluatatsiya qilish jarayonida sodir bo'ladigan kam miqdordagi mexanik

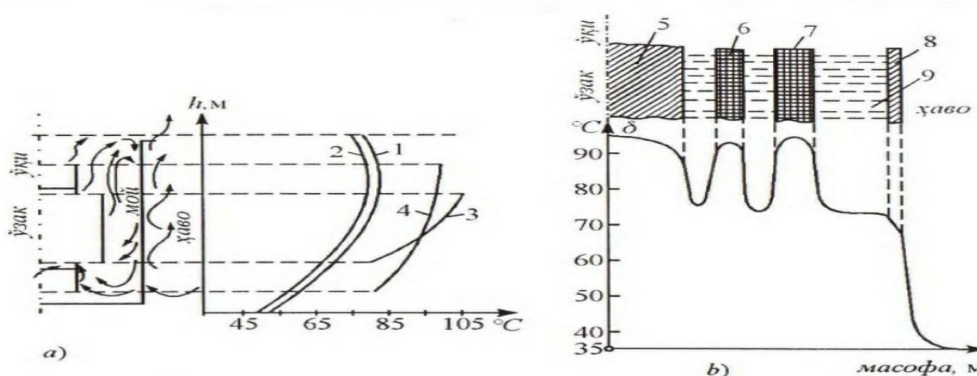
kuchlar ham izolyatsiyaning buzilishiga sabab bo‘ladi va elektr mustahkamlik yo‘qolishiga olib keladi. Bu esa transformator ishlash muddatini qisqartiradi.

Chulg‘am harorati qancha yuqori bo‘lsa, ularning izolyatsiyasi shuncha tez eskiradi. Transformatorlar quvvatlar qatori orta borgan sari isroflar uning massasiga, ya‘ni taxminan uning liniyaviy o‘lchamlari kubi (uchinchi darajasi)ga, sovutish yuzasi esa ularning kvadratiga mutanosib ravishda o‘sib boradi. Demak, transformatorlarda issiqlikni tarqatish uning sovutish yuzasiga nisbatan isroflar tezroq o‘sar ekan. Sovutish muhiti sifatida transformator moyi ishlatilsa, havo bilan sovutilganga nisbatan 6-8 marta samaralidir.

Transformator normal holatda ya‘ni nominal ish rejimida ishlab harorat ham belgilangan qiymatda bo‘lsa, unga qo‘yilgan ishlash muddatini albatta o‘tab beradi. Demak, uning harorati va sovutish tizimi albatta umriga tasir qilmasdan qolmaydi. Moyli transformatorlarni normal sharoitda, ya‘ni uning eng qizigan nuqtasidagi izolyatsiyaning temperaturasini 105°C dan oshirmasdan ishlatilganda izolyatsiya kamida 20-25 yil xizmat qiladi. Agar bu haroratdan $8-10^{\circ}\text{C}$ ga oshgan sharoitda ishlasa, izolyatsiya xizmat muddati taxminan 2 marta qisqaradi.

Bunda izolyatsion materialga qo‘yiladigan talab, izolyatsiya 110°C temperaturagacha transformator moyi bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmasligi kerak.

1, a- rasmda temperaturaning transformator balandligi bo‘yicha o‘zgarishi, 1,b-rasmda esa temperaturaning moyli transformator gorizontol kesimida taxminiy taqsimlanishi ko‘rsatilgan.



1-rasm. Moy bilan sovutiladigan kuch transformatorining: a) balandligi bo'yicha temperaturaning taxminiy o'zgarishi (1-moy, 2-bak devorlari; 3-chulg'am va 4-magnit sistemasi); b) gorizontal kesimida temperaturaning taxminiy taqsimlanishi. (5-o'zak; 6,7-PK va YUK chulg'amlari; 8-bak devori; 9-moy).

Transformatorning qizishi umuman olganda yuklamaga bog'liq ravishda o'zgaradi. Bunda biz asosan yuklamani nominaldan oshmasligi taraddudini ko'rish maqsadga muvofiq deb bilishimiz lozim. Shu sababli, ushbu taraddudlardan biri bu **elektr yuklamalar markazi**(EYuM) hisoblanadi. Transformatorning ikkilamchi chulg'amiga ulangan yuklama, transformatorning yuklamalar og'irlik markaziga siljishiga undaydi. Buning natijasida: ***birinchidan*** tok o'tkazgich rangli metallar tejaladi va ***ikkinchidan*** tarmoq oxiridagi istemolchilarida bo'ladigan kuchlanish tushuvlari bartaraf etiladi va bir yo'la transformatorga tushayotgan yuklamalar ham kamayishiga erishiladi.

EYuM ni hisoblash va bosh podstansiyaning og'irlik markaziga o'rnatish bu sanoat korxonalarida keng qo'llaniladi. Bundan esa energiya samaradorligi va elektr istemolchilari nominal ish rejimida ishlashi ta'minlanadi. Xar turdagi sanoat korxonalarini elektr bilan ta'minlash sistemalarini qurishda, shu ob'yektlarni **bosh planlari** yaratiladi, shu planlarda hamma sanoat ishlab chiqarish sexlari ko'rsatiladi. Sexlarni joylanishlari ishlab chiqarish texnologiyasi asosida aniqlanadi. Bosh planda sanoat korxonasining hisoblangan yoki belgilangan quvvati ko'rsatiladi. Bundan tashqari, loyihada yuqorida ko'rsatilgan sex va butunlay korxonaning elektr nagruzka grafiklari ham bor. Loyihalashning yana bir muhim vazifalaridan biri BPP, BTP, TP larni korxonalar territoriyasida eng qulay joyga o'rnatishdir.

Elektr ta'minoti sistemalarini loyihalash vaqtida BPP, BTP, TP larning o'rnatish joylarini aniqlash uchun, korxonaning bosh planlarida yuklamalar kartogrammasi ko'rsatiladi.

Yuklamalar kartogrammasi degani, bosh plandagi aylanalar bo'lib, bu aylanalarning yuzasi bilan chegaralangan maydon, Sexlarning hisoblangan

yuklamalarini tanlangan masshtab bo'yicha tasvirlashga aytiladi. Xar bir sex uchun o'zining aylanasi ko'rsatiladi, qaysiki bu aylananing markazi sexning yuklama markaziga to'g'ri keladi.

Adabiyotlar

1. Sorimsokov U. S. et al. THE SCIENTIFIC BASIS OF ENERGY CONSERVATION USING THE CARNOT CYCLE //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 209-214.
2. Suyarov A. O. et al. USE OF SOLAR AND WIND ENERGY SOURCES IN AUTONOMOUS NETWORKS //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 219-225.
3. Sorimsokov U. USE OF ALTERNATIVE ENERGY TO REDUCE POWER LOSSES AND IMPROVE VOLTAGE //Gospodarka i Innowacje. – 2022. – T. 23. – C. 20-25.
4. Soatboy o'g'li S. U. et al. THE COST OF A TRANSFORMER AND THE IMPORTANCE OF ITS HEATING //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 1467-1473.
5. Hasanov M. Y. et al. OPTIMIZATION ALGORITHM FOR INTOGRETING DISTRIBUTED GENERATORS IN RADIAL DISTRIBUTION NETWORK //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 1481-1489.
6. Soatboy o'g'li S. U. et al. RELIABILITY OF ELECTROMAGNETIC CONVERTER //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 1499-1506.
7. Suyarov A. O. et al. RENEWABLE ENERGY RESEARCH IN UZBEKISTAN: PROSPECTS AND CHALLENGES //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 1490-1498.

8. Mamasaliev O., Sarimsoqov U. CALCULATION OF WIRES FOR MECHANICAL STRENGTH //Студенческий вестник. – 2021. – №. 21-10. – С. 15-19.