

YUQORI KUCHLANISHLI O'ZGARMAS TOK LINIYASI

Husanova Iroda Ablaxat qizi

G'aniyev Axmad Maxamadjon o'g'li

Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali talabalari

Annotatsiya: Ushbu maqola kelajakda dunyo hamda respublikamizda loyihalashtirilayotgan yirik quvvatli noan'anaviy (masalan quyosh elektrostansiyalari) energiya manbalarida hosil qilingan elektr energiyasini uzatishda o'zgarmas tok uzatish liniyalaridan foydalanish samaraliroq bo'lishini qiyosiy taxlillar asosida izohlaydi. O'zgarmas tok yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyasining samaradorligi haqida nazariy ma'lumotlar hamda hisoblash formulari orqali tahlil qilinib natijalar grafigi keltirilgan.

Kalit so'zlar: Elektr energiyasi, o'zgaruvchan tok, o'zgarmas tok, elektr uzatish havo liniyasi, yuqori kuchlanishli o'zgarmas tok elektr uzatish liniyasi, kuchlanish isrofi, iqtisodiy samaradorlik.

Abstract: This article explains, on the basis of comparative analysis, that the use of constant current transmission lines will be more effective in the transmission of electric energy generated in large-capacity non-conventional (for example, solar power plants) energy sources that are being designed in the world and in our republic in the future. Theoretical data on the efficiency of the direct current high-voltage transmission line and the calculation formula are analyzed and a graph of the results is presented.

Key words: Electric energy, alternating current, direct current, overhead power line, high-voltage direct current power line, voltage waste, economic efficiency.

Bizga malumki katta quvvatli an'anaviy va noan'anaviy elektr stansiyalarini xavsizlik, energetik manbalarining geografik joylashuvi kabi turli sabablarga ko'ra aholi yashash joylari va ishlab chiqarish xududlari yani asosiy elektr istemolchilardan ancha uzoq maskanlarga qurish va loyihalashtirishga majbur bo'linadi. Hozirgi kunda elektr energiyasi asosan istemolchilarga yuqori kuchlanishli o'zgaruvchan tok havo liniyalari orqali yetkazib beriladi. Biroq dunyo olimlari tomonidan olib borilayotgan bir qancha ilmiy izlanish va taxlillar natijalariga ko'ra yuqori kuchlanishli o'zgarmas tok liniyalari o'zgaruvchan tok liniyalariga nisbatan avfzalroq ekanligini ko'rsatadi. Bu so'ngi yillarda noan'anaviy energiya manbalaridan keng ko'lamda foydalanilayotganligi va ya'rim o'tkazgichli o'zgartgich qurilmalarining texnik imkoniyatlari ortib borayotganligi bilan ham bog'liq. Ushbu maqola kelajakda dunyo hamda respublikamizda loyihalashtirilayotgan yirik quvvatli noan'anaviy (masalan quyosh elektrostansiyalari) energiya manbalarida hosil qilingan elektr energiyasini

uzatishda o'zgarmas tok uzatish liniyalaridan foydalanish samaraliroq bo'lishini qiyosiy taxlillar asosida izohlaydi:

1) *O'zgarmas tok liniyalarida o'zgaruvchan tok liniyasiga nisbatan kuchlanish va quvvat isrofi kam* – bunga asosiy sabab o'zgaruvchan tok aktiv va reaktiv tashkil etuvchilarga ajratiladi. Ya'ni umumiy kuchlanish va quvvat isroflari aktiv va reaktiv qismlardan tashkil topgan bo'lib, o'zgaruvchan tok liniyasining induktiv va sig'im elementlarida qo'shimcha isroflar mavjud. Yuqori kuchlanishli o'zgaruvchan tok havo liniyasini o'tkazgichlari o'zaro va atrof muxit (yer, suv va h.k) bilan induktivlik va sig'im xususiyatini hosil qiladi. Hisob kitoblarga ko'ra o'zgaruvchan tok liniyasida quvvat isrofining 50-60% foizi aktiv, 40-50% foizi reaktiv quvvat isrofini tashkil qiladi.(1 – jadvalga ko'ra) [1]:

$$\Delta S = \sqrt{\Delta P^2 + \Delta Q^2} (kVA);$$

$$\Delta P = \alpha * (N_a + N_p) * R (kVt);$$

$$\Delta Q = \alpha * (N_a + N_p) * X (kVar)$$

Bu erda: ΔS – elektr liniyasining to'la quvvat isrofi, ΔR – elektr liniyasining aktiv quvvat isrofi, ΔQ – elektr liniyasining reaktiv quvvat isrofi, N_a va N_p – mos ravishda elektr liniyasining malum bir uzunlikdagi qismining mavjud quvvatda hosil bo'lgan kvadratik aktiv va reaktiv quvvatlari yig'indisi, R va X – liniyaning aktiv va reaktiv qarshiligi, α – tokning turi va o'lchov birligiga bog'liq koeffitsient.

1-jadval.

Elektr uzatish liniyasining turi	Elektr liniyasining malum bir uzunlikdagi qismining kvadratik quvvatlari		$\alpha; kv^{-2}$
	N_a	N_p	
Uch fazali o'zgaruvchan tok	$\sum I_a^2 * l; A^2 km$	$\sum I_a^2 * l; A^2 km$	$3 * 10^{-3}$
	$\sum R^2 * l; kVt^2 km$	$\sum R^2 * l; kVt^2 km$	$\frac{2 * 10^{-3}}{U_n^2}$
O'zgarmas tok	$\sum I_a^2 * l; A^2 km$	0	$2 * 10^{-3}$
	$\sum R^2 * l; kVt^2 km$	0	$\frac{2 * 10^{-3}}{U_n^2}$

2) *O'zgarmas tok liniyalarida o'zgaruvchan tok liniyasiga nisbatan material sarfi kam* – chunki o'zgaruvchan tok liniyasida kuchlanishning tasir etuvchi qiymati amplitudaviy qiymatidan 1,41 marta kichik. Bu holat o'zgaruvchan tok havo liniyalarining kesim yuzasini, izolyasiyasini va himoyaviy vositalarini kuchlanishning

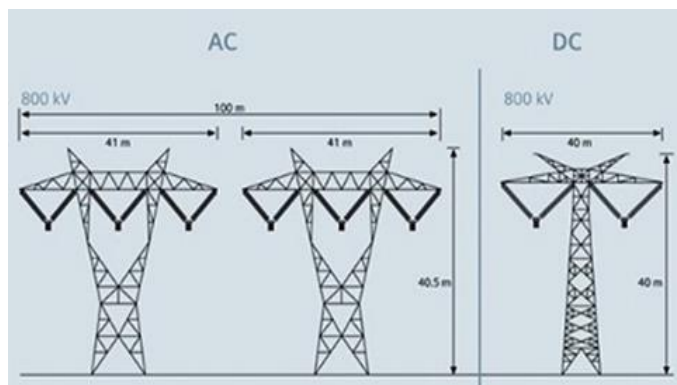
effektiv qiymatiga nisbatan emas amplitudaviy qiymatiga nisbatan ekspluatatsiya qilinishini talab qiladi. Natijada qo‘shimcha ravishda material sarfi yuzaga keladi.

$$u = U_{max} * \sin(\omega t + \Delta\varphi) \text{ (kV)}; U_{effektiv} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T U_{max}^2 \sin^2(\omega t) dt} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} \text{ (kV)}$$

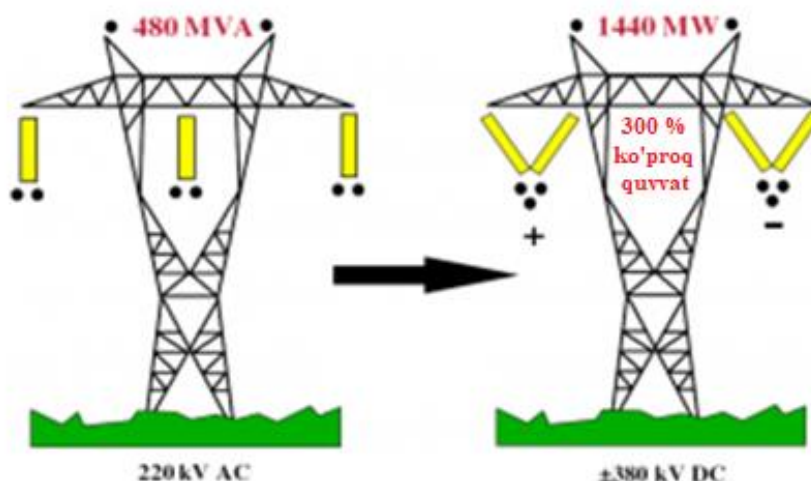
Bundan tashqari o‘zgaras tok liniyasining ikkita shartli musbat (+) va manfiy (–) o‘tkazgichlari o‘zgaruvchan tok liniyasining uchta fazasi o‘tkazgichlariga nisbatan qariyb 2 barobar rangli metallni tejaydi va 15 % gacha ko‘proq quvvatni o‘tkaza oladi. [1]

3) *Transformatsiya jarayoni qisqaradi* – yani o‘zgaras tokni ananaviy usulda avval stansiyaning o‘zida o‘zgaruvchan tokka aylantirsak uni uzatish uchun transformatorlar yordamida kuchlanishning miqdorini oshirish zarur hamda BPN (bosh pasaytiruvchi nimstansiya)da yana qaytadan kuchlanish pasaytirish lozim. Agar hosil qilingan o‘zgaras tokni to‘g‘ridan to‘g‘ri o‘zgaras tok liniyasida uzatilsa stansiyada transformatsiyaga hojat yo‘q.

4) *O‘zgaras tok liniyalari o‘zgaruvchan tok liniyasiga nisbatan konstruktiv jihatdan sodda va ekspluatatsiya qilish onson* – o‘zgaras tok liniyasi faqat shartli musbat (+) va manfiy (–) o‘tkazgichlardan iboratligi va yer bilan sig‘imiy kuchlanish hosil qilmasligi havo liniyasining oporalari, izolyatorlari chiziqli o‘lchamlarini kichraytirish va uzatish liniyasining asosiy sarf xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Quyida keltirilgan *a* va *b* rasmlardan bir xil kuchlanishdagi yoki bir xil geometrik o‘lchamlarda bo‘lgan o‘zgaruvchan va o‘zgaras tok havo liniyalarining ko‘rsatkichlari farqini ko‘rishimiz mumkin:



1 – rasm: a) Bir xil kuchlanishdagi o‘zgaruvchan va o‘zgaras tok havo liniyalarining geometrik o‘lchamlarining solishtirmasi.



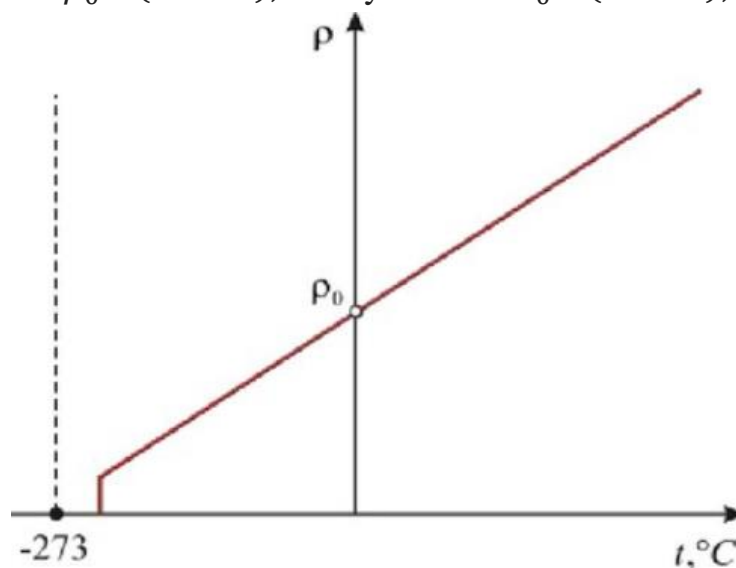
b) *Bir xil geometrik o'lchamdagi o'zgaruvchan va o'zgarmas tok havolinyalarining solishtirishi.*

Yuqoridagicha solishtirishlar xulosalariga ko'ra aynan bir xil geometrik o'lchamdagi o'zgarmas tok liniyasidan o'zgaruvchan tok liniyasidagi quvvatga nisbatan uch barobar ko'proq, yoki yoynan bir xil quvvatdagi o'zgarmas tokni uzatish uchun opora va o'tkazkichlarga qariyb 2 barobar kamroq xarajat qilinadi.

5) *O'zgarmas tok liniyalarida butun tarmoqni sinxron ishlatish muammosi yo'q.*

6) *O'zgarmas tok liniyalarida o'zgaruvchan tok liniyasiga nisbatan o'tkazuvchanlik yuqori* – bunga sabab o'zgaruvchan tokda hosil bo'luvchi fuko toklarining yo'qligida. Chunki fuko toki natijasida o'tkazgich temperaturasi oshadi va buning natijasida o'tkazgichning xususiy o'tkazuvchanligi kamayadi. [2]

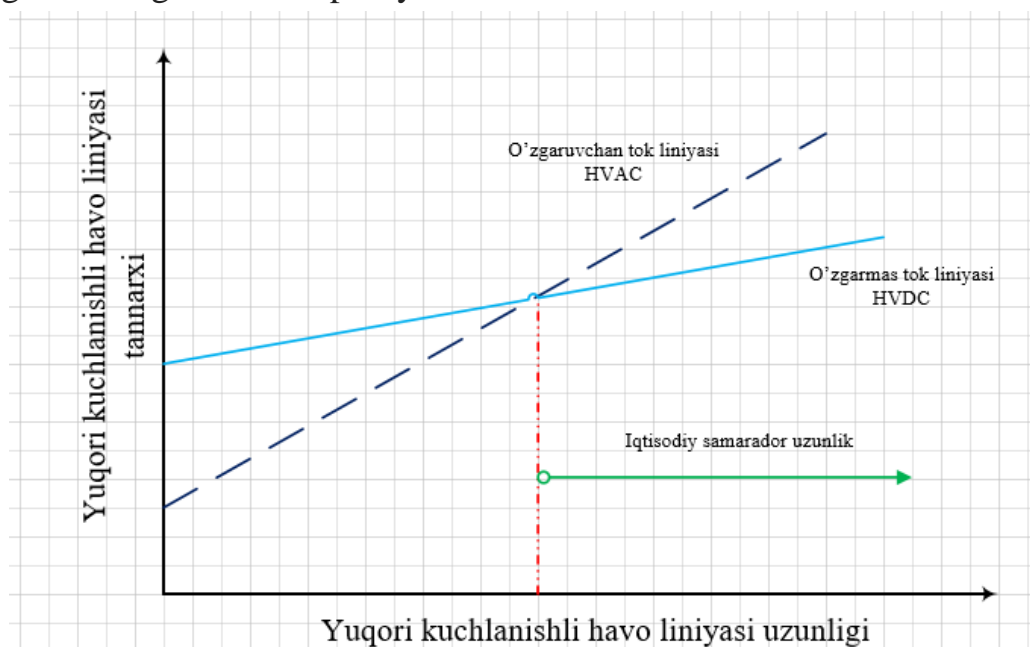
$$\rho = \rho_0 * (1 + \alpha t); \Omega m \text{ yoki } R = R_0 * (1 + \alpha t); \Omega$$



2 – rasm: *O'tkazgichlar solishtirma qarshiligining temperaturaga bog'liqligi.*

Quyidagi grafikda o'zgaruvchan va o'zgarmas tok liniyalarining uzatish masofasini uning taxminiy tannarxiga bog'liqligi keltirilgan. Unga ko'ra uzatish

masofasining ortishi o'zgaruvchan tok havo liniyasining tannarxi o'zgaruvchan tok havo liniyasining tannarxiga nisbatan pasayib borishini ko'rishimiz mumkin.



3 – rasm: O'zgaruvchan va o'zgaruvchan tok liniyalari uzatish masofasining uning taxminiy tannarxiga bog'liqligi grafigi

Yuqori keltirib o'tilgan faktorlarga asosan yuqori kuchlanishli o'zgaruvchan tok havo liniyasidan foydalanish kelgusida hozirda mavjud energetik muammolarning echimi bo'lishi mumkin deb xulosa qisak bo'ladi. Zero hozirda o'zgaruvchan tok havo liniyalari kelajak elektr uzatish liniyasi sifatida qaralmoqda va Yaponiya, Xitoy, Germaniya, AQSH kabi davlatlar tomonidan allaqachon amaliyotga joriy qilinib, kelgusida yirik loyihalar rejalashtirilmoqda. [3]

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Атрашкевич С.Ю. статья “Основные сведения о высоковольтных линиях постоянного тока”. Актуальные проблемы энергетики – 2016 г. Стр. 14-15.
2. Мадусманов А., Хусанов Ш., Мадусманов Р. А. Солнечная энергетика и использование постоянного тока //Вестник науки и образования. – 2021. – №. 12-1 (115). – С. 46-48.
3. Ан А. Д., Хусанов Ш. Х., Мадусманов А. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА //Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности. – 2020. – С. 18-20.