

EGILUVCHAN ELEKTR KABELLARNING KONSTRUKTIV XUSUSIYATLARI VA ISHLATILADIGAN MATERIALLAR TAHLILI

M.U.Muminov ., Lapasov H

Annotatsiya

Ushbu maqolada egiluvchan elektr kabellarning konstruktiv xususiyatlari, ularning tuzilishiga ta'sir etuvchi omillar hamda ishlab chiqarishda qo'llaniladigan materiallar tahlil qilingan. Harakatlanuvchi mexanizmlar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari kabi sohalarda keng qo'llaniladigan bunday kabellarning asosiy xususiyati — uzoq muddatli egilish va harakatga bardoshlilikdir. Shuningdek, kabellar tuzilmasining qatlamli, ekranlash usullari va tashqi qoplama materiallarining himoya xususiyatlari ham ko'rib chiqilgan. Tahlil natijalari egiluvchan kabellarni tanlash va loyihalashda muhim omillarni aniqlashga yordam beradi.

Yuqorida aytib o'tilganidek konchilik sanoatida qo'llaniladigan kabellari uchun asosiy talablardan biri egiluvchanlik va burilishga chidamlilikdir. Egiluvchanlikni va burilishga chidamliligini oshirish uchun shaxta kabellarining o'tkazuvchan tolalalari bir yo'nalishda (asosiy tolalar - chapga, yordamchi tolalar - o'ngga) buriladi.

Yaxshi egiluvchanlik va burilish qarshiligiga qo'shimcha ravishda, bu kabellar yuqori portlash qarshiligiga ega bo'lishi kerak. Buning uchun izolyatsiyalangan o'tkazgichlar maxsus turdagi RZ kauchukdan tayyorlangan profilni kauchuk yadro atrofida o'ralgan. Kabelning markazida joylashgan kauchuk tolalar amortizator vazifasini bajaradi va ezilgan yuklarga duchor bo'lganda izolyatsiyaga bosimni sezilarli darajada kamaytiradi.

Tola. Asosiy o'tkazgichlar $S=150$ mm kvadratdan oshmaydi. Tolalar faqat egiluvchanlikning beshinchi sinfidagi mis simdan dumaloq shaklda o'ralgan. 35 mm kvadratgacha bo'lgan kesimli tolalar diametri 0,5 mm gacha bo'lgan simlardan to'plamlarda tayyorlanishi mumkin. Murakkab burama bilan iplar chap yo'nalishda bog'lam burish orqali hosil bo'ladi, o'zakdagi iplar chap yo'nalishda ham burish orqali hosil bo'ladi, iplar va o'zaklarning buralish parametrlari esa kerakli tsiklik kuchni

ta'minlashi kerak. ТПЖ. Barcha yordamchi o'tkazgichlar kuchini oshirish uchun po'lat tolaga ega. [14].

Izolyatsiya. Shaxta kabellarining izolyatsiyasi yuqori elektr xususiyatlariga, mexanik xususiyatlarga ega bo'lishi va ayni paytda moslashuvchan bo'lishi kerak. Ushbu talablar mexanik yuklarning ta'siri ostida keng harorat oralig'ida zarur elektr xususiyatlarini saqlaydigan simi kauchuklari bilan ta'minlanadi. Belgilangan talablarni ta'minlash uchun simi kauchuklarining tegishli formulalarini tanlash kerak. 1-jadvalda ko'rsatilgan har xil turdagi kabel kauchuklari.

1-jadval

Izolyatsiya va shlang simli kauchuklar

Kauchok turlari		Kauchokning tarkibi, %	$T_{ish}(max/min), ^\circ C$	Asosiy komponentlar
Izolyatsiyali				
ПТИ-1	Issiqqa chidamliligi	33	65	HK, HK3, СКБ
ПТИ-0	Yuqori sifatli	40	65	Tarkibida kauchok miqdori ko'p
РНИ	O'rtacha issiqlik	35	65	Xloraprena
ПТСИ	Issiqqa bardoshliligi	30	85	Etilenpropilenli kauchok
ПТИЭП И	Etilinli	Me'yorlash talab etilmaydi	180	Etilenpropilenli kauchok
ПТИШ	Izolyatsiyalangan-Shlanga	33	65/(-40)	HK, СКИ, СКБ, СКС
SHlangali				

PIII-1	Og'ir ish sharoitlari uchun	50	(-50)	HK,CKI,CKC
PIIIH-1	Og'ir ish sharoitlari uchun yonmaydigan	50	(-30)	Polixlorid
PIIIH-2	O'rta ish sharoiti uchun	40	(-30)	Tarkibida kauchok miqdori kam bo'lgan

Ishlash shartlariga qarab, izolyatsiyalovchi kabel kauchuklarini guruhlariga bo'lish mumkin:

- normal foydalanish uchun;
- yuqori namlik sharoitida ishlash uchun;
- yuqori kuchlanishli ishlash uchun.

Oddiy foydalanish uchun kauchuklar normal namlik ($\leq 90\%$) sharoitida sezilarli mexanik yuklarsiz $U \leq 3$ kV ish kuchlanishida ishlashga mo'ljallangan. Bunday kauchuklarga RTI-1 tipidagi izolyatsion kauchuk kiradi. Elektr va mexanik xususiyatlar kauchuklarning xarakteristikallari bilan bog'liq (2-jadval). Ushbu turdagi kauchuk sintetik kauchuklar bilan tarkibida NK asosida ishlab chiqariladi, bu kauchukning issiqlikka chidamliligini biroz oshiradi va mis tolasining korroziyasini kamaytiradi. Vulkanizatsiya faollashtiruvchisi sifatida fenol-formaldegid qatronlari styuram bilan vulkanizatsiya tezligini va issiqlikka chidamliligini oshiradi. Ushbu kauchuklar 65°C gacha ish haroratiga ega. Kerakli plastika yumshatuvchi vositalar yordamida ta'minlanadi: kerosin, moy, vazelin. Yumshatuvchilarning kontsentratsiyasi, kerakli elastiklikka qo'shimcha ravishda, LKNVda vulkanizatsiya tezligini o'rnatadi.

2-jadval

Kauchuklarning elektr quvvati

Kauchuk tiplari	$E_{\text{пр}}, \text{kV/mm}$
(HK)	21

Sintetik izoprenli (СКИ-3(ЗД))	17
Sintetik butadionli (СКД)	20
Butadien(СКС)	26
Butil-kauchok	22-23
Etilen-propilenli(СКЭП(Т))	25

Namlikka chidamli kauchuk. Namlikka chidamliligi kauchuk turlariga bog'liq, ya'ni qutbsiz kauchuklar (NK, SKB, SKI) qutbli kauchuklarga qaraganda kamroq namlik o'tkazuvchanligiga ega. Ushbu kauchuklardagi kauchuklarning miqdori 40 - 50% ni tashkil qiladi. Namlikning singishi plomba turiga ta'sir qiladi masalan talkni kiritish namlikning singishini kamaytiradi, lekin ayni paytda elastiklikni pasaytiradi, shuning uchun talk to'ldiruvchining umumiy hajmiga 50:70 moyli kompozitsiyalarga kiritiladi. Plomba moddalari oddiy foydalanish uchun kauchuk bilan bir xil ishlatiladi.

Yuqori kuchlanishli kauchuklar $U > 3$ kV kuchlanishda ishlashga mo'ljallangan. Ular yuqori elektr quvvatiga ega bo'lishi kerak, shuningdek, namlikka chidamliligi, issiqlikka chidamliligi. Kauchuklarning asosiy kamchiliklari ularning ozon ta'siriga sezgirligi bo'lib, ularning ta'siri mikro va makro yoriqlar hosil bo'lishi bilan namoyon bo'ladi. Kauchuklarning ozonga chidamliligi kauchuklarning to'yinmaganlik darajasi bilan bog'liq. Ularning to'yinmaganligi qanchalik yuqori bo'lsa, ozonga chidamliligi shunchalik past bo'ladi. nisbiy cho'zilishi 20% gacha bo'lgan destruksiya jarayoni juda intensiv kechadi, buning natijasida kabel kauchuklarida mikroyoriqlar hosil bo'lib, yirik yoriqlarga aylanadi. Ekranlar. Shaxta kabellarida ekranlar asosiy himoyaning ishlashi uchun maksimal qisqa tutashuv oqimini ta'minlashi kerak, shuning uchun ekranlar asosiy tolalarning izolyatsiyasi ustida qo'llaniladi. Ish kuchlanishi 6 kV va undan yuqori bo'lgan kabellarda ekranlar quyidagilarni ta'minlashi kerak:

Tola yuzasida elektr maydonini tekislash va ozon hosil bo'lishini istisno qilish, izolyatsiya yuzasida tojni oqizish va shu bilan birga qisqa tutashuv oqimini oshirish;

Ekranlar ham tola bo'ylab, ham izolyatsiya bo'ylab o'rnatiladi;

Izolyatsiya ustiga ekran qo'llanilganda, unda radial elektr maydoni hosil bo'ladi.

Ekran materialida quyidagilar bo'lishi kerak:

- a) past elektr qarshiligi;
- b) ekran egiluvchan, mexanik jihatdan mustahkam bo'lishi kerak;
- c) izolyatsiyaga yaxshi yopishish va shu bilan birga izolyatsiyaga zarar bermasdan o'rnatish vaqtida olib tashlash oson;
- d) ishlab chiqarish qobiliyati (qo'llash oson) arzonligi.

Metall ekranlar simdan (mis, qalay, po'latdan) tayyorlanadi. Metall ekranlar ortiqcha oro bermay shaklida o'rnatiladi. Biroq, amaliyot shuni ko'rsatadiki, bunday ekranlar qisqa xizmat muddatiga ega, shuning uchun po'lat va mis tolalardan yasalgan o'rash ishlatiladi.

Elektr o'tkazuvchan kauchukdan tayyorlangan ekranlar. Metall kukunli elektr o'tkazuvchan kauchukdan tayyorlangan ekranlar yuqori ekranlash xususiyatlariga ega, Ammo mexanik jihatdan kamroq barqaror shuningdek texnologik bo'lmagan (uskunalar tez eskiradi). Uglerod qora va grafitning kiritilishi texnologik jihatdan rivojlangan, ammo o'ziga xos qarshilik metall bilan to'ldirilgan kauchuklarga qaraganda 1-2 daraja yuqori. Shu bilan birga, uglerod va grafitning tarqalishi va ularning tarmoq elektr o'tkazuvchan strukturasini shakllantirish qobiliyati kauchukning elektr o'tkazuvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Yong'in xavfsizligini oshirish uchun tarkibida xlor bo'lgan kauchuklar (xloroprenli kauchuk) qo'llaniladi. Kauchuklarning tarkibi 40-60%ni tashkil etadi. Mexanik xususiyatlarning oshishiga og'irligi bo'yicha 70÷85 qism miqdorida kiritilgan faol plomba moddalarni (uglerod qora) kiritish orqali ham erishiladi. Vulkanizatsiya oltingugurt yordamida amalga oshiriladi.

Kauchuk tarkibiga maxsus plastifikatorlar, yumshatuvchi moddalar, sink oksidi, stabilizatorlar, marganets oksidi va boshqalar kiritilishi mumkin. Masalan, MnO kauchuk birikmalarining kuyishini yo'q qiladi va qobiq hajmida vulkanizatsiya sharoitlarini yaxshilaydi. Xloropren kauchuklari (neopren) asosida ishlab chiqariladigan yonmaydigan kauchuklarda va ba'zi formulalarda xlorosulfid, shuningdek oz miqdorda PVX birikmasi. Qobiqlarda quyidagi turdagi

Xulosa. Maqolada olib borilgan tahlillar asosida aniqlanishicha, egiluvchan elektr kabellarning ishonchiligi va uzoq xizmat qilish muddati ularning konstruktiv tuzilmasi hamda ishlatiladigan materiallarning sifatiga bevosita bog‘liqdir. O‘tkazgich sifatida yuqori tozalikdagi mis materialining tanlanishi elektr uzatishda samaradorlikni oshirsa, zamonaviy polimer asosli izolyatsion qoplamalar egilishga chidamlilikni ta’minlaydi. Shuningdek, kabel ichidagi qatlamlarning optimal joylashuvi va ekranlash texnologiyalari elektromagnit shovqinlarga qarshi samarali himoya beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, egiluvchan kabellarni loyihalashda mexanik barqarorlik, haroratga chidamlilik va kimyoviy ta’sirlarga qarshilik kabi omillar muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Л.И. Кранихфельд, И.Б. Рязанов Теория, расчёт и конструирование кабелей и проводов. Учебник для техникумов /– М.: «Высш. школа», 1972. - 384 с.
2. В.М.Аникеенко, И.В. Флеминг; Специальные кабельные изделия: учебное пособие/ Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 127 с.
3. В.С.Дмитревский., Д.Д.Румянцев. “Высоковольтные гибкие кабели”/– М.:Энергия,1974.–176с.
4. П.М.Глупушкин.,А.Е.Саакян. “Кабельные резины” М.;Л.:Энергия, 1966. – 356 с.
5. Л.Сычев, П.Реут Шахтные гибкие кабели /.–М.:Недра,1971.–192с.
6. Muminov, M.U., SH. Y. Darxonova, and I. A. usmanaliyeva. "konchilik sanoatida qo'llanadigan egiluvchan kabellarninig vazifalari va ishlatish sharoitlari." *ta'lim fidoyilari* 19 (2022): 21-24.

7. Джумаева, Дильноза Джураевна, et al. "АНАЛИЗ ВИДОВ И ПРИЧИН ПОВРЕЖДЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КАБЕЛЕЙ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА." *Universum: технические науки* 5-4 (110) (2023): 52-55.

8. Муминов, Махмуджон Умурзакович, Шахобиддин Хайрулло Угли Хусанов, and Туракул Кучкарович Арсланов. "Выбор электропривода вентилятора главного проветривания для рудной шахты." *Universum: технические науки* 6-6 (99) (2022): 18-21.

9. Muminov, M. U., A. Yu Sotiboldiyev, and M. M. Gulomaliev. "MIKROGES GIDROAGREGAT MEKANIZMLARINI TADQIQ ETISH." *Eurasian Journal of Technology and Innovation* 2.3 (2024): 7-10.