



“Elektrik Xətlərinin Quraşdırılması və Təmiri üzrə Mütəxəssis” ixtisası

Kabellərin Quraşdırılması





Bu nəşrin məzmunu müstəsna olaraq “Azərbaycanda Peşə Təhsili və Təliminin inkişafına Avropa İttifaqının dəstəyi” Texniki Yardım layihəsinin məsuliyyətidir və heç bir halda Avropa İttifaqının mövqeyini əks etdirmir.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən 11 oktyabr 2019-cu il tarixli,
F-604 sayılı əmr ilə təsdiq edilmişdir.*

Müəllif:

*Mehriban Eyvazova
Rübabə Nağıyeva*

Rəyçilər:

Xalid Təhməzov

Bakı - 2019

Mündəricat

Giriş	4
“Kabellərin Quraşdırılması” modulunun spesifikasiyası	5
Təlim nəticəsi 1: Hava və kabel xətlərinin konstruksiyası barədə bilir	6
1.1.1. Hava xətlərinin çəkilməsi haqqında məlumat verir	6
1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	8
1.1.3. Qiymətləndirmə	9
1.2.1. Hava xətlərinin məftil və trosların konstruksiyasını izah edir	9
1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	11
1.2.3. Qiymətləndirmə	11
1.3.1. İzolyatorlar və xətt armaturu haqqında məlumat verir	12
1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	14
1.3.3. Qiymətləndirmə	15
1.4.1. Hava xətlərinin konstruktiv elementlərini sadalayır	15
1.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	17
1.4.3. Qiymətləndirmə	18
1.5.1. Hava xətlərinin istismarını təsvir edir	18
1.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	19
1.5.3. Qiymətləndirmə	20
Təlim nəticəsi 2: Kabelin quruluşu və növlərini sadalayır	21
2.1.1. Kabelin konstruksiyası və konstruktiv elementləri haqqında məlumat verir	21
2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	22
2.1.3. Qiymətləndirmə	23
2.2.1. Plastik kütlə izolyasiyalı kabellər və onların tətbiq sahələrini izah edir	23
2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	24
2.2.3. Qiymətləndirmə	25
2.3.1. Kağız izolyasiyalı kabellərin konstruksiyası və konstruktiv elementlərini təsvir edir	25
2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	26
2.3.3. Qiymətləndirmə	27
2.4.1. Kabel xətlərinin çəkilişi və muftaların qoyulma prinsipini izah edir	27
2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	30
2.4.3. Qiymətləndirmə	30
2.5.1. Kabel xətlərinin istismarı haqqında bilgi verir	31
2.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	32
2.5.3. Qiymətləndirmə	32
Təlim nəticəsi 3: Montaj və sargı naqilləri haqqında bilir və seçməyi bacarır	33
3.1.1. Dolaq məftillərini sadalayır	33
3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	34
3.1.3. Qiymətləndirmə	35
3.2.1. Montaj naqıl və məftillərini seçir	35
3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	36
3.2.3. Qiymətləndirmə	36
3.3.1. Qurğu məftillərini izah edir	36
3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	37

3.3.3. Qiymətləndirmə	38
3.4.1. Birləşdirmə məftillərini müəyyən edir	38
3.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	39
3.4.3. Qiymətləndirmə	39
Təlim nəticəsi 4: Gərginliyi 1000 volta qədər olan xətlərin quraşdırılmasını barədə bilir	40
4.1.1. Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılmasını izah edir	40
4.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	41
4.1.3. Qiymətləndirmə	41
4.2.1. Gərginliyi 1000 volta qədər olan hava xətlərinin və xarici elektrik xətlərinin quraşdırılmasını şərh edir	42
4.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	43
4.2.3. Qiymətləndirmə	43
4.3.1. Özünüdaşıyan izolə olunmuş naqillərin quraşdırılmasını müəyyən edir	43
4.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	44
4.3.3. Qiymətləndirmə	45
4.4.1. Gizli elektrik xətlərinin quraşdırılması haqqında məlumat verir	45
4.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	46
4.4.3. Qiymətləndirmə	46
Təlim nəticəsi 5: Kabel xətlərinin layihələndirilməsini barədə bilir	47
5.1.1. Layihənin hissələri və ilkin məlumatları sadalayır	47
5.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	48
5.1.3. Qiymətləndirmə	49
5.2.1. Elektrik verilişi xətləri trassasının seçilməsi və axtarışını müəyyən edir	49
5.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	51
5.2.3. Qiymətləndirmə	51
5.3.1. Trassanın profili üzrə cərəyanların yerləşməsini müəyyən edir	52
5.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	52
5.3.3. Qiymətləndirmə	53
5.4.1. Kabel xətləri trassalarının layihələndirilməsinə dair məlumat verir	53
5.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	55
5.4.3. Qiymətləndirmə	56
Təlim nəticəsi 6: Mühafizə yerlə birləşdirmə şəbəkələrinin quruluşu və quraşdırılmasını bilir	57
6.1.1. Mühafizə yerlə birləşməsini müəyyən edir	57
6.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	58
6.1.3. Qiymətləndirmə	58
6.2.1. Təbii yerləbirləşməni izah edir	58
6.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	59
6.2.3. Qiymətləndirmə	59
6.3.1. Süni yerləbirləşməni izah edir	60
6.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	60
6.3.3. Qiymətləndirmə	61
6.4.1. Elektrik veriliş hava xətlərinin və kabel zirehlərinin yerləbirləşməsini şərh edir	62
6.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	63
6.4.3. Qiymətləndirmə	64
İstifadə olunan ədəbiyyat	65

Giriş

İki əsrə yaxındır ki, elektrik enerjisinin alınması, çevrilməsi, ötürülməsi və paylanması üzrə dünyada böyük işlər aparılır. Yeni elektrik şəbəkələri tikilir, mövcudları təzədən qurulur və təkmilləşdirilir. Bunlar, elektrik stansiyaları, yarımstansiyalar, elektrotexniki qurğular, elektrik veriliş hava xətləri (HX) və kabel xətləri (KX), mühafizə və avtomatika cihazları vasitəsi ilə həyata keçirilir. Kabellər gərginlik sinfi, təyinatı, konstruksiya və elektrik xarakteristikalarına görə fərqlənirlər. Kabellər keçirici alüminium (Al) və ya Mis (Cu) damardan, ekran, damar izolyasiyası, izolyasiya üstü ekran, Al və qurğuşun qılaf və xarici mühafizə örtüyündən ibarət olan konstruksiyalardır.

Üçfazlı kabel xətləri eyni gərginlikli hava xətlərindən (HX) daha bahalıdır. Onlar çox zəhmətli, təmir müddətinin uzun və bahalı olması ilə yanaşı, yüksək ixtisaslı montaj heyətinin olmasını da tələb edir. Üstəlik kabel xətti ilə eyni gücün ötürülməsi, HX-nə nisbətən daha çox əlvan metalların sərf edilməsini tələb edir.

KX-nin HX-nə nisbətən daha az istifadə edilməsinə bir səbəb kimi və yalnız HX-nin çəkilməsinə icazə verilmədiyi yerlərdə istifadəsi mümkündür. Bunlara baxmayaraq, kabel xətlərinin aşağıdakı üstünlükləri də vardır:

a) Atmosfer təsirlərinə məsələn, külək, buzlaşma, ildırım boşalmalarına məruz qalmaması;

b) Trasların gizliliyi və kənar şəxslərin kabelə müdaxilə etməməsi; Kabel xətlərinin əsas elementləri aşağıdakılardır: a) elektrik enerjisini ötürən kabel; b) kabelin ayrı-ayrı tikinti uzunluqlarını birləşdirən muftalar, muftalar kabellərin bir tikinti uzunluğunu digər kabellə birləşdirir və bütün xəttin uzunluğu üçün vacib elementlərdir; c) sonluq muftalar və ya işləmələr; d) yüksək gərginlikli (110 kV və daha böyük) kabel xətlərinin yağ durdurucu muftaları; e) ekranayırıcı transpozisiya muftaları; j) kabelin temperatur və təzyiqinə nəzarət edən siqnal kabelləri və sistemlər; i) kabellərin təbii çəkilişi mümkün olmadıqda, onları kollektor, tunel, blok və s. tikililərdə çəkirlər.

Kabellər həm quruda, həm də su altında montaj edilə bilər. Hər bir hal üçün uyğun konstruksiya elementlərinə malik kabel seçilməlidir. Su altı çəkilişlər üçün hazırlanmış ikiqat lent zirehə malik olan kağız izolyasiyalı MKK, MNSK (kordel stirofleks izolyasiyalı) markalı kabellər tətbiq edilir. Su altı polietilen izolyasiyalı, koaksial zirehli kabellər KPK-5/18 markaları ilə buraxılır. Sualtı çəkilişdə əsasən qurğuşun qılafı, dairəvi polad məftil zirehli kabellər istifadə edilir. Qurğuşun qılafı kabellər həm də şaxtalarda, təhlükəli qaz və toz olan mühitlərdə çəkilir. Qalan hallarda Alüminium və plastmas qılafı kabellər istifadə edilir.

Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə hava və kabel xətlərinin konstruksiyasını, keçirici məmulatları, gərginliyi 1000v-a qədər olan elektrik xətlərin quraşdırılmasını, mühafizə yerlə birləşdirmə şəbəkələrinin quruluşu və quraşdırılmasını biləcəkdir.

“Kabellərin Quraşdırılması” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Kabellərin quraşdırılması
Modulun kodu:
Modul üzrə saatlar: 136
Modulun ümumi məqsədi: <i>Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə hava və kabel xətlərinin konstruksiyasını, keçirici məmulatları, gərginliyi 1000v-a qədər olan xətlərin quraşdırılmasını, mühafizə yerlə birləşdirmə şəbəkələrinin quruluşu və quraşdırılmasını təyin edir</i>
Təlim nəticəsi 1: Hava və kabel xətlərinin konstruksiyası barədə bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Hava xətlərinin çəkilməsi haqqında məlumat verir;</i>
2. <i>Hava xətlərinin məftil və trosların konstruksiyasını izah edir;</i>
3. <i>İzolyatorlar və xətt armaturu haqqında məlumat verir;</i>
4. <i>Hava xətlərinin konstruktiv elementlərini sadalayır;</i>
5. <i>Hava xətlərinin istismarını təsvir edir.</i>
Təlim nəticəsi 2: Kabelin quruluşu və növlərini sadalayır
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Kabelin konstruksiyası və konstruktiv elementləri haqqında məlumat verir;</i>
2. <i>Plastik kütlə izolyasiyalı kabellər və onların tətbiq sahələrini izah edir;</i>
3. <i>Kağız izolyasiyalı kabellərin konstruksiyası və konstruktiv elementlərini təsvir edir;</i>
4. <i>Kabellərin xətlərinin çəkilişini və muftaların qoyulma prinsipini izah edir;</i>
5. <i>Kabel xətlərinin istismarı haqqında bilgi verir.</i>
Təlim nəticəsi 3: Montaj və sarğı naqilləri haqqında bilir və seçməyi bacarır
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Dolaq məftillərini sadalayır;</i>
2. <i>Montaj naqil və məftillərini seçir;</i>
3. <i>Qurğu məftillərini izah edir;</i>
4. <i>Birləşdirmə məftillərini müəyyən edir.</i>
Təlim nəticəsi 4: Gərginliyi 1000 vata qədər olan xətlərin quraşdırılmasını barədə bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Gərginliyi 1000vata qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılmasını izah edir;</i>
2. <i>Gərginliyi 1000 volta qədər olan hava xətlərinin və xarici elektrik xətlərinin quraşdırılmasını şərh edir;</i>
3. <i>Özünüdaşıyan izolə olunmuş naqillərin quraşdırılmasını müəyyən edir;</i>
4. <i>Gizli elektrik xətlərinin quraşdırılması haqqında məlumat verir.</i>
Təlim nəticəsi 5: Kabel xətlərinin layihələndirilməsini barədə bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Layihənin hissələri və ilkin məlumatları sadalayır;</i>
2. <i>Elektrik verilişi xətləri trassasının seçilməsi və axtarışını müəyyən edir;</i>
3. <i>Trassanın profili üzrə cərəyanların yerləşməsinə müəyyən edir;</i>
4. <i>Kabel xətləri trassalarının layihələndirilməsinə dair məlumat verir.</i>
Təlim nəticəsi 6: Mühafizə yerlə birləşdirmə şəbəkələrinin quruluşu və quraşdırılmasını bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Mühafizə yerlə birləşməsinə müəyyən edir;</i>
2. <i>Təbii yerlə birləşməni izah edir;</i>
3. <i>Süni yerlə birləşməni izah edir;</i>
4. <i>Elektrik veriliş hava xətlərinin və kabel zirehlərinin yerlə birləşməsinə şərh edir.</i>

Təlim nəticəsi 1: Hava və kabel xətlərinin konstruksiyası barədə bilir

1.1.1. Hava xətlərinin çəkilməsi haqqında məlumat verir



- **Hava xətlərinin çəkilməsi**

Açıq havada dayaq üzərində izolyatorlar vasitəsilə bərkidilərək naqilə elektrik enerjisinin ötürülməsi və paylanması üçün tətbiq edilən qurğu hava EVX-ləri adlanır. Bu xətlər gərginlik səviyyəsinə görə 2 yerə bölünür:

1. Gərginliyi 1 kV-a qədər olan hava EVX-ləri,
 2. Gərginliyi 1 kV-dan çox olan yüksək gərginlikli hava EVX-ləri.
- 1kV-a qədər olan alçaq hava EVX-lərinin standartları aşağıdakılardır:
- 127 V; 220 V; 380 V; 500 V; 660 V; 825 V.

Yüksək gərginlikli elektrik xətlərinin gərginlikləri aşağıdakılardır:

- 3 kV; 6 kV; 10 kV; 27.5 kV; 35 kV; 110 kV; 220 kV; 330 kV; 500kV; 750 kV; 1150 kV.

1kV-a qədər hava EVX-ləri dəmiryol yarımstansiyalarının işıqlandırılması və qəsəbələrin stansiyalarının qidalandırılması üçün istifadə edilir.

Ağac dayaq hazırlamaq üçün antiseptik ilə hopdurulmuş III növ ağaclardan istifadə edilir. Ağacın yuxarı hissəsində diametri bir dirəkli dayaqda 15 sm-dən, iki dirəkli və A - şəkilli dayaqda isə 14 sm-dən az olmamalıdır. Ağac dayağı yerə basdırmaq üçün əsasən dəmir - beton əlavələrdən istifadə edilir. Dəmir-beton əlavənin yerə basdırılan hissəsi iki təbəqə bitum ilə örtülür ki, bu da onun işləmə müddətini artırır.

Əgər ağac dayaq birbaşa yerə basdırılırsa, onu çürümədən qorumaq üçün yerə basdırılan hissəsi antiseptik pasta ilə örtülür, üstündən isə tol, ruberoid və ya perqamindən bandaj dolanır. Bandaj ağaca mıx və polad məftillə bərkidilir.

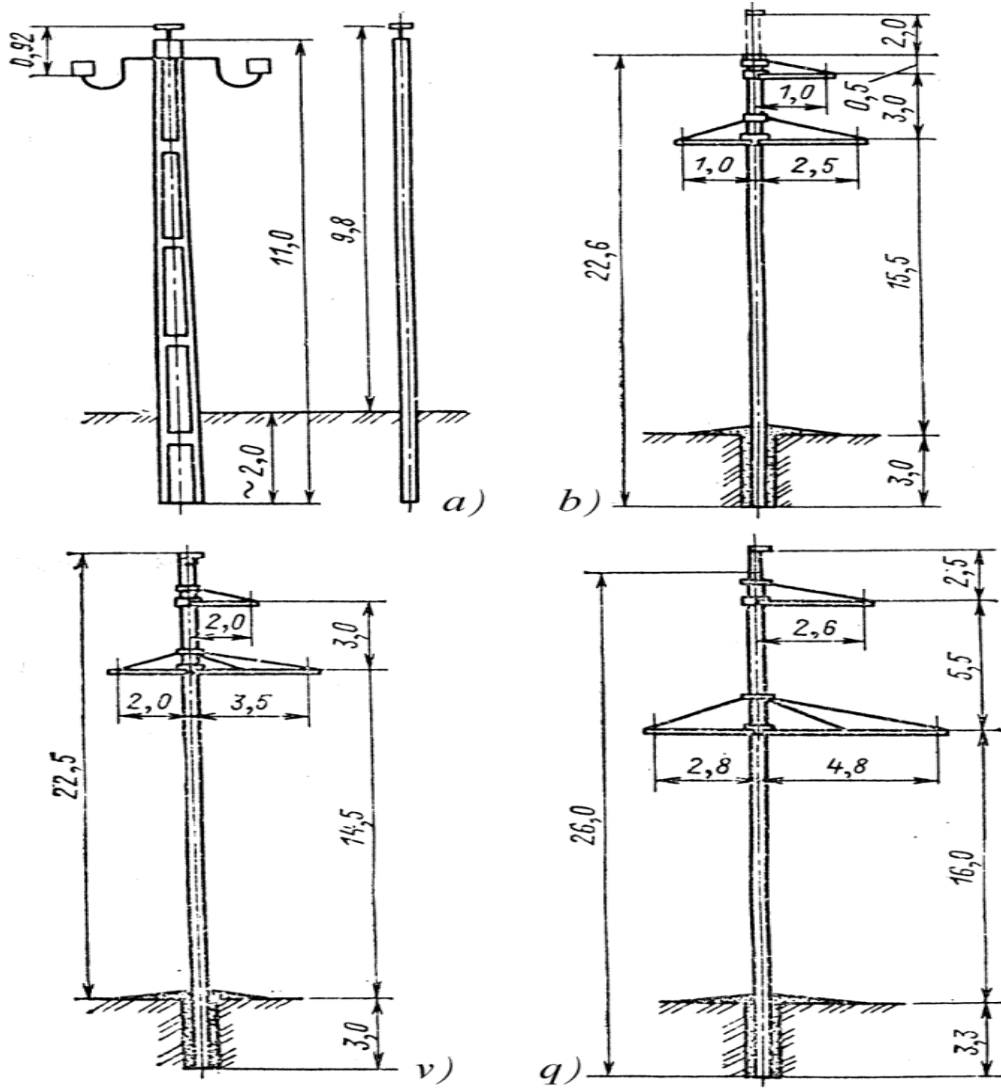
Dayağın basdırılma dərinliyi layihədə göstərilən kimi və ya sorğu ədəbiyyatlarından götürülür. Şəkildə dəmir-beton dayaqların nümunələri göstərilmişdir.

1 kV gərginliyə qədər hava xətlərində iki növ dayaqlardan istifadə edilir: ağac və dəmir - beton. Hava xəttinə düşən yükün xarakterindən asılı olaraq dayaq aşağıdakı kimi olurlar: aralıq dayaq - trassanın düzxətli hissəsində quraşdırılır və xəttə düşən uzununa dartma qüvvəsini qəbul edir; anker dayaq - cay, avtomobil və dəmir yollarının kəsişməsində quraşdırılır və xəttə düşən uzununa dartma qüvvəsini qəbul edir;

Bucaq dayaq - trassanın istiqaməti dəyişən yerdə quraşdırılır; kənar dayaq - hava xəttinin əvvəli və axırında quraşdırılır və bir tərəfli dartma qüvvəsini qəbul edir.

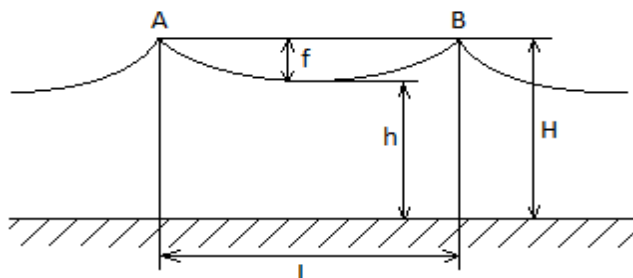


Şəkil 1.1. Hava xətlərinin çəkilməsi



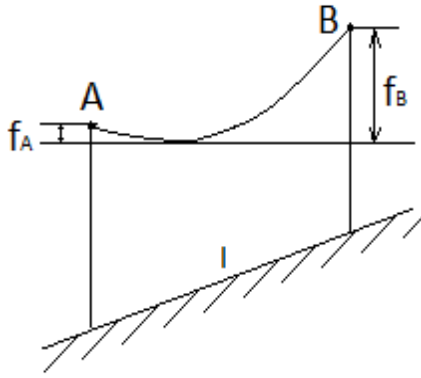
Sxem 1.1. Dəmir-beton aralıq dayaqları a) 6-10 kV; b) 35 kV; v) 110 kV; q) 220 kV

Yüksək gərginlikli EVX-ləri isə dartı yarımstansiyalarını və eləcə də dəmiryollarının qeyri-dartı istehlakçıları, rayon işlədicilərini qidalandıran uzununa elektrik təchizatı xətləridir. Bilavasitə dayaqların bərkidilmə nöqtələrində asılan naqillər adlanır. Bu naqilin vəziyyəti 2 ən yüksək nöqtələrlə yəni bərkidilmə nöqtələri ilə və ən aşağı nöqtə ilə (naqilin əndazəsi) xarakterizə edilir. Asılma nöqtələri bir səviyyədə olan sərbəst asılan hava EVX-lərinin sxemi aşağıdakıdır:



Şəkil 1.2 a. Asılma nöqtələri bir səviyyədə olan sərbəst asılan hava EVX-lərinin sxemi.

Burada: A və B-naqillərin bərkidilmə hündürlüyü; l -aşırımın uzunluğu; $h_{ən}$ -naqilin əndazəsi; f -sallanma oxu



Şəkil 1.2.b. Müxtəlif hündürlüklərdə asılan xəttin sxemi

Adətən xəttin keçdiyi ərazidə yerin profili müxtəlifdir, yəni xəttin dayaqları müxtəlif hündürlükdə yerləşir. Bu halda xəttin sxemi aşağıdakı kimidir:

Düz üfüqi xətlə ölçülən asılma nöqtələri arasındakı məsafə aşırımın uzunluğu adlanır. Asılma nöqtəsindən şox sallanma yerinə qədər olan məsafə sallanma hündürlüyü adlanır. Naqillərin bərkidildiyi izolyatorlar həm naqillərin mexaniki bərkidilməsini və eləcə də dayağın xəttin gərginliyindən elektrik izolyasiyasını təmin edir. Naqillərin ən aşağı nöqtəsindən torpağa qədər olan məsafə, yəni naqilin əndazəsi xəttin gərginliyindən və onun keçdiyi ərazidən asılıdır.

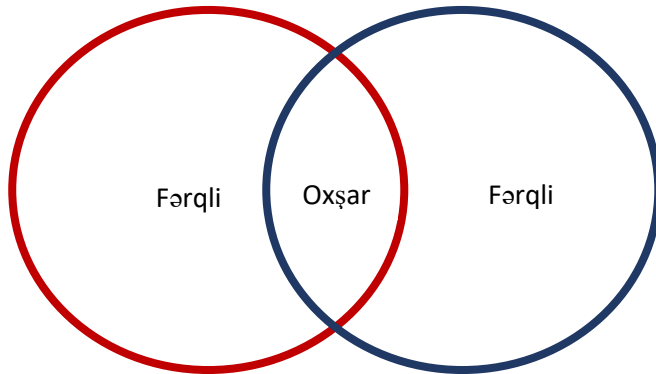
Fazaların naqilləri arasındakı məsafə xəttin gərginliyindən, naqillərin yerləşməsində izolyatorların quruluşundan, aşırımın uzunluğundan və iqlim amillərindən asılıdır.

Kontakt şəbəkələri və hava xətləri bir-birindən mexaniki ayrılmış sahələrə bölünür. Bir sahənin naqillərinin qırılması o biri sahələrə təsir etmir. Eyni zamanda bu ayrılma quraşdırılma işlərini də sadələşdirir. Ayrılma anker dayaqları vasitəsilə təmin edilir (anker sahələri). Naqillərə çəkidən, buzlaşmadan və küləkdən yaranan yüklər təsir edir. Naqillər anker dayaqlarında bərkidilir. Üçfazlı dəyişən cərəyanlı hava xətlərində bir-birindən izolə edilmiş üç naqil asılır və EVX-lərinin bir dövrəsini təşkil edir. EVX-ləri 1, 2 və çox dövrəli hazırlanır.



1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

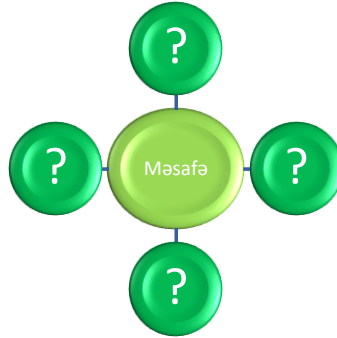
- Tələbələri 2 qrupa ayırırıq, sonra onlara Venn diaqramından istifadə edərək “Gərginliyi 1kV-a qədər olan alçaq hava EVX-lərinin və gərginliyi 1 kV yüksək olan EVX-lərinin tətbiq sahələrini müqayisə edin”, tapşırığı verin. Tədqiqat sualını iş vərəqində təqdim edin. İş vərəqləri lövhədən asılır və tələbələr tərəfindən müzakirə edilir;



Sxem 1.3

- Ağac dayaqların yerə basdırılma texnologiyasını araşdırın və müzakirə edin. Anker və bucaq dayaqlarının tətbiq sahələri haqqında internet vasitəsilə məlumat toplayın;
- Qrupu 3-5 nəfərdən ibarət qruplara bölün. İri ağ kağızda “Fazaların naqilləri arasındakı məsafənin hansı amillərdən asılılığını karusel üsulundan istifadə edərək qeyd edin” tapşırığı verilir. Kağızı saat əqrəbi istiqamətində digər qruplara ötürün. “Karusel” üsulundan istifadə edərək tapşırıq verilmiş kağızı bütün qruplara ötürərək axırda öz

qrupuna qaytarın. Sonda təqdimatı yazı lövhəsinə yapışdırın. Müzakirələr edib, ümumiləşdirmələr aparın.



Sxem 1. 4



1.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Hava xətlərinin çəkilməsi haqqında məlumat verir”

- Hava xətlər gərginlik səviyyəsinə görə neçə yerə bölünür?
- I kV gərginliyə qədər olan hava xətlərində hansı dayaqlardan istifadə edilir?
- Asılan naqillər nədir?
- Aşırım uzunluğu nəyə deyilir?
- Asılma nöqtəsindən çox sallanma yerinə qədər olan məsafə necə adlanır.
- EVX-ləri dövrlərin sayına görə neçə cür olur?

1.2.1. Hava xətlərinin məftil və trosaların konstruksiyasını izah edir



• Hava xətlərinin məftil və trosaların konstruksiyası

Hava xətlərində çıpaq və məftil trosalardan istifadə olunur. Onlar həmişə açıq havada olduqları üçün atmosferin (külək, sırsıra, temperatur dəyişkənliyi) və ətraf mühitin zərərli qarışıqlarının təsirinə məruz qalır. Buna görə də məftil və trosalar mexaniki cəhətdən möhkəm və korroziyaya (paslanmaya) qarşı davamlı olmalıdır.

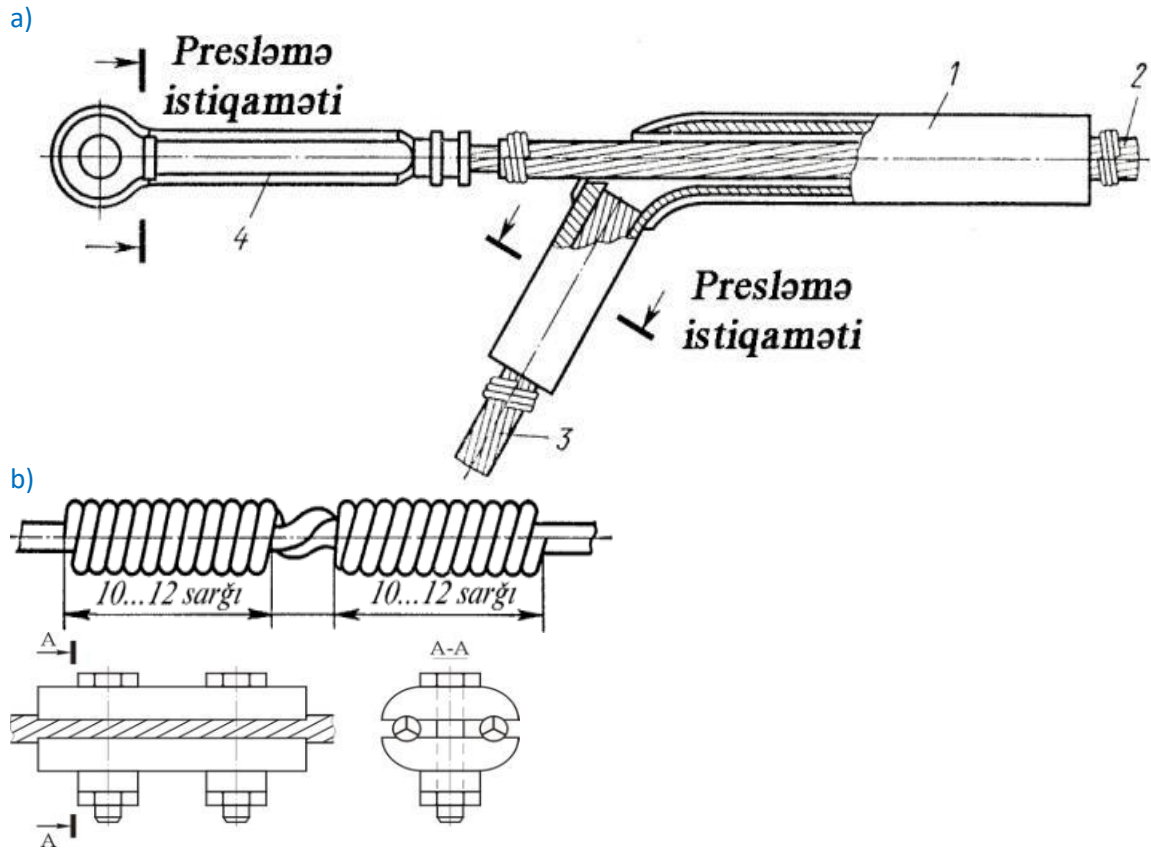
Məftillər aşağıdakı konstruksiyalarda olur:

- 1) Birtelli məftillər; bütöv kəsikli bir teldən ibarətdir;
- 2) Bir metaldan olan çox telli məftillər; məftilin en kəsiyindən asılı olaraq bir-birinə burulmuş 7, 19 və 37 ayrı-ayrı teldən ibarətdir.

Məftilləri asmaq üçün xüsusi konstruksiyalardan istifadə edilir.

Hava xətləri üçün bir və çoxnaqilli alüminium polad məftillərdən istifadə edilir. İstifadə olunan məftillərin minimal en kəsikləri aşağıdakı kimi olur: bir naqilli polad məftil üçün 4 mm² -dən az olmamalı; çox naqilli polad məftil üçün 25 mm²-dən az olmamalı; polad-alüminium və bimetallik məftillər üçün 10 mm²-dən az olmamalı;

Alüminium məftillər üçün - 16 mm²-dən az olmamalı. Polad məftillər sinklə örtülmüş olmalıdır. Dayaqın üzərində faza xətləri istənilən qaydada yerləşdirilir. Sıfır xətti isə faza xətlərindən aşağıda yerləşdirilir. Əgər dayaqın üzərində işıqlanma xətləri asılırsa, onlar sıfır xəttindən aşağıda yerləşdirilir. Hava xəttindən yerə qədər olan minimal məsafə 6 m olmalıdır. Hava xətlərinin quraşdırılmasında istifadə olunan məftillər bir-birinə müxtəlif cür birləşə bilərlər. Birləşmə növləri şəkildə göstərilmişdir.

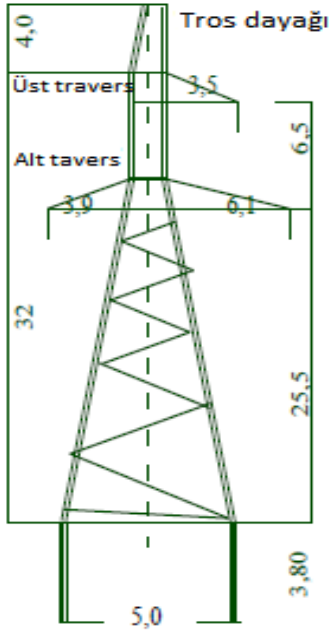


Şəkil 1.3. Hava xətlərində məftillərin birləşdirilməsi

Əgər, gərginliyi 110 kv və artıq olan verilişi xətləri metal, yaxud dəmir-beton dayaqlarda çəkilirsə, onda polad tros asır və onu bütün dayaqlarda yerlə birləşdirirlər. Belə tros həm xətti yaxınlığında boşalmalar zamanı əmələ gələn ifrat gərginlik amplitudunun azalmasına şərait yaradır. Dayaqların yerlə birləşdirilmə müqaviməti 10-15 om-dan az olmamalıdır. Trosu dayağın ən yuxarı hissəsindən cərəyan keçən məftillərin üzərindən bağlayırlar.

Yüksək gərginlikli xətlərdə trosun olmasının əhəmiyyətli cəhətlərindən biri də həmin xəttin qonşu rabitə xətlərinə təsirini azaltmasıdır. Nəhayət, trosun bir xeyri də odur ki, elektrik verilişi xətlərində məftil qırılan zaman tros dayaqları qismən saxlayır.

220-330 kv gərginlikli hava xətlərinin dayaqlarına trosu 40 mm ölçülü qığılcım aralıqları ilə şuntlanmış izolyatorların köməyi ilə bərkidirlər. 150 kv və aşağı gərginlikli hava xətlərində trosu bu cür ancaq anker tipli dayaqlara bağlayırlar. Belə tros dayaqdan izolyasiya olur ki, bu da dayağın yerlə birləşdirilmə keçid müqavimətini ölçmək üçün mühüm şərtidir. Yarımstansiyalara yaxın yerlərdə trosu hər cür gərginlikli xətlərin bütün dayaqlarında yerlə birləşdirmək lazımdır.



Şəkil 1.4. 220 kV-luq (П220-3 markalı ACO 300 məftillər üçü)

AC 120 məftillər üçün standart aralıq standart aralıq, H=36 m, çəkisi 4,85 tn



1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Mühafizə trosunun funksiyasını araşdırın və müzakirə edin;
- Mühafizə trosunun yerlə birləşməsini internet vasitəsilə araşdırın və müzakirə edin;
- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 1.5.



1.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Hava xətlərinin məftil və trosların konstruksiyasını izah edir”

- Açıq havada olduqları üçün EVX –i hansı atmosfer və ətraf mühitin zərərli qarışıqlarının təsirinə məruz qalır?
- Yer səthindən hava xəttinə qədər olan minimal məsafə neçə metrdir?
- Dayaqların yerlə birləşdirilmə müqaviməti neçə om-dan az olmamalıdır?

1.3.1. İzolyatorlar və xətt armaturu haqqında məlumat verir



- **İzolyatorlar və xətt armaturu**

Hava xətlərinin izolyatorları çinidən, yaxud şüşədən- atmosfer təsirinə çox davamlı, mexaniki və elektrik möhkəmliyi çox yüksək olan materialdan hazırlanır.

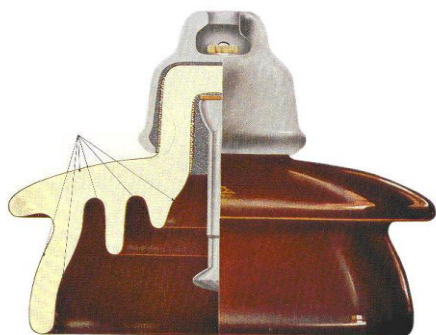
Şüşə izolyatorlar çini izolyatorlardan yüngül olub, zərbə yüklərinə onlardan dözümlüdür. Şüşə izolyatorların üstünlüklərindən biri də odur ki, elektrikle deşilmə, yaxud dağıdıcı mexaniki təsirlər zamanı izolyatorun şüşəsi çatlamır, (asma izolyatorun nimçəsi) amma dağılır. Bu nəinki xəttin zədələnmiş yerini hətta zəncirdəki zədəli izolyatorun özünü asanlıqla tapmağa imkan verir.

Konstruksiya cəhətdən izolyatorların aşağıdakı növləri vardır:

- Asma izolyatorlar,
- Çubuqlu izolyatorlar,
- Şüşə lif izolyatorlar,

Orta və böyük en kəsikli məftilləri olan 35kv gərginlikli xətlərdə, habelə daha böyük gərginlikli xətlərdə yalnız asma izolyatorlardan istifadə olunur.

Çələng şəklində yığılan asma izolyatorlar saxlayıcı və dartma izolyatorlara bölünür.



Şəkil 1.6. Asma tip farfor izolyator PF-A



Şəkil 1.7. Dayaq izolyatorları



Şəkil 1.8. Asma çubuq izolyatorlar

Məftillər izolyatora naqıl vasitəsilə sarılma üsulu ilə bərkidilir. Xətti quraşdırmazdan əvvəl izolyatorlar diqqətlə yoxlanılmalıdır.

Əhalinin və işçi heyətin təhlükəsizliyi baxımından izolyatorların metallik hissələri və dəmir - beton dayaqqların armaturları torpaqlanmalıdır. Neytralı torpaqlanmış şəbəkələrdə metallik hissələr sıfır xəttinə birləşdirilir. Sıfır xətti isə hər 250 m-dən bir, xətlərin sonunda, uzunluğu 200 m-dən çox olan

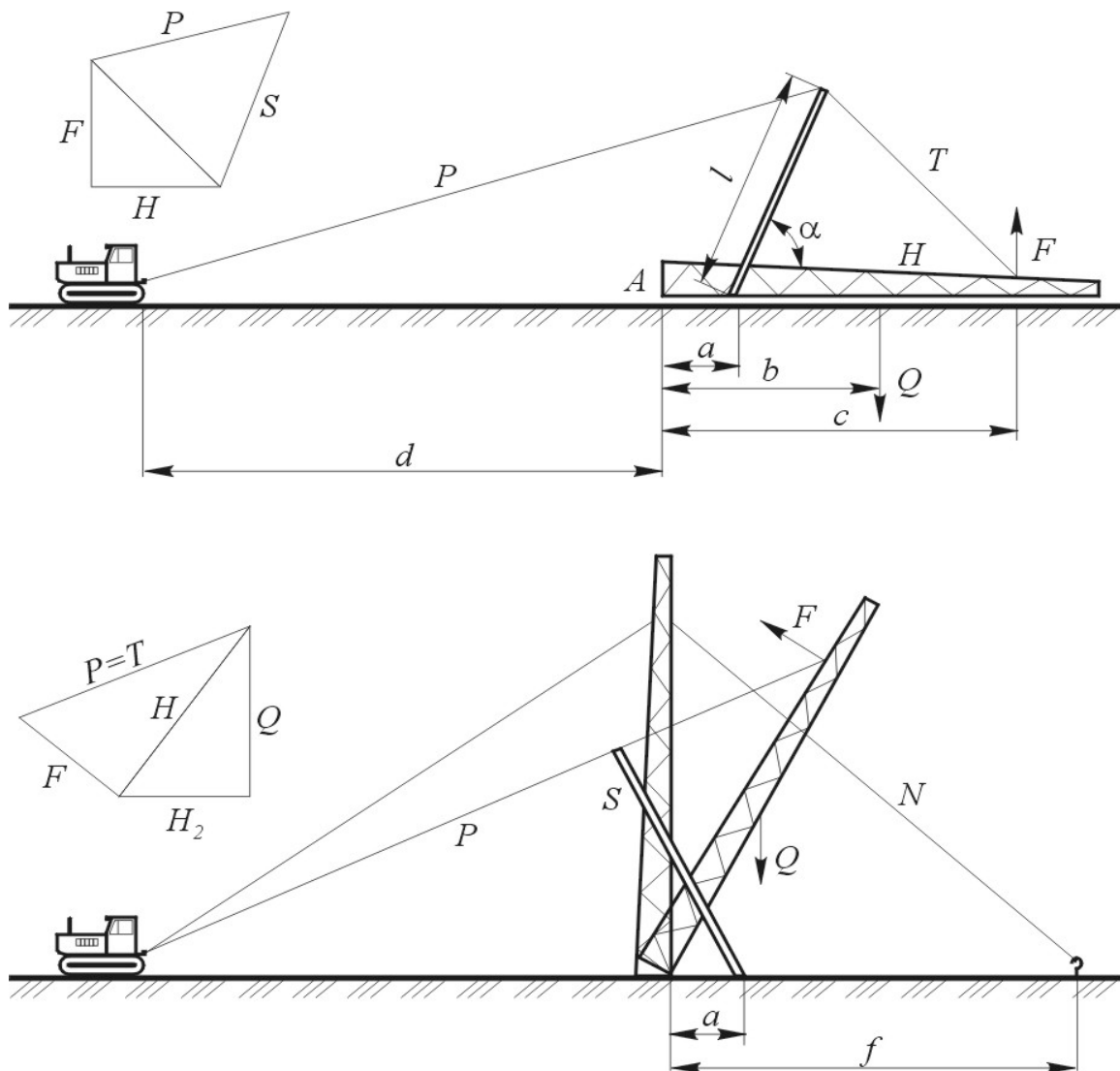
ayrılmaların sonunda torpaqları: Metallik hissələr (qırmaq, travers, torpaqlayıcı) quraşdırıldıqdan sonra lak ilə örtülməlidir.

1 kV-dan artıq gərginlikli hava xətlərini quraşdırmaq üçün dəmir - beton və antiseptiklə hopdurulmuş ağac dayaqlardan istifadə edilir.

Metallik dayaqlardan əsasən anker və bucaq dayaqlar kimi istifadə edilir.

Dayaqları qaldırmaq üçün müxtəlif avtomexanizm və traktorlardan istifadə edilir.

Dayaqların qaldırılma üsullarından biri şəkildə göstərilmişdir.



Səkil 1.9. Aəir mexanizmin köməvi ilə davaalarınaldırılması

Trosun diametrini və traktorun gücünü seçmək üçün dayağı qaldıran zaman yaranan qüvvələri hesablamaq lazımdır.

Dayağı qaldıran anda trosun bağlandığı yerdə yaranan qüvvə

$$F = Q \frac{b}{c}$$

burada Q - dayağın kütləsi. T;

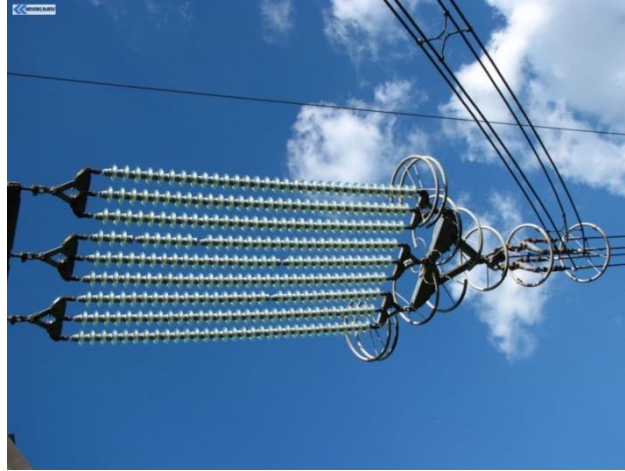
b - qaldırılma oxundan dayağın ağırlıq mərkəzinə qədər olan məsafə, M;

c - qaldırılma oxundan trosun bağlanma yerinə qədər olan məsafə, M.

Bundan sonra qüvvələr diaqramı çəkilir. Bunun üçün F qüvvəsini iki istiqamətdə mürəkkəblərə ayrılır. H - dayağın oxu istiqamətdə; T - dayaqdan oxa doğru gedən istiqamətdə olan qüvvələr.

Məftilləri və trosları quraşdırmazdan əvvəl aşağıdakı hazırlıq işlərini görmək lazımdır:

- izolyator çələnglərinin yığılması və dayağa qaldırılması;
- məftillərin və trosların trassa boyu uzadılması;
- məftillərin və trosların təmiri və bir-birilə birləşdirilməsi;
- məftillərin dayaqlara qaldırılması və quraşdırma rolıklarında yerləşdirilməsi.



Şəkil 1.10. Girlyanda izolyatoru LEP-750 kv

İzolyatorların çələnglərə yığılması quraşdırma sahələrində aparılır. İzolyatorlar yığılmazdan əvvəl yoxlanılır. Hər bir izolyatorun müqaviməti 2,5 kV gərginlikli meqoommetr ilə ölçülür, Müqavimət 300 M.ohm-dan az olmamalıdır.



1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Konstruksiya cəhətdən izolyatorların növlərini araşdırın və müzakirə edin;
- Dayaqların qaldırılma üsullarını internet vasitəsilə araşdırın, müzakirələr edib və ümumiləşdirmələr aparın;
- Məftilləri və trosları quraşdırmazdan əvvəl hazırlıq işlərini karusel üsulu ilə qeyd edin.



Sxem 1.5.

- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 1.11.



1.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“İzolyatorlar və xətt armaturu haqqında məlumat verir”

- Şüşə izolyatorun üstün cəhəti nədən ibarətdir?
- Dayağı qaldıran anda trosun bağlandığı yerdə yaranan qüvvənin düsturunu yazın.
- İzolyatorun müqaviməti neçə kV gərginlikli meqoomometr ilə ölçülür?

1.4.1. Hava xətlərinin konstruktiv elementlərini sadalayır



• Hava xətlərinin konstruktiv elementləri

EVX dayaqları məftillərin yer səthindən 6-20 m və hətta 35-40 m hündürlükdə asılması və traverslərə bərkidilmiş izolyatorlarla yerdən, dayaqdan və digər elementlərdən izolə edilməsi üçün olan konstruksiyalardır. Dayaq materialları, quruluşu, dövrələr sayı və daşdığı yükə görə fərqlənirlər. Materiallarına görə ağac, dəmir və dəmir-beton olurlar. Quruluşuna görə : oynaq, sərt, müəyyən bucaq altında dönmə, dar oturaçaqlı, geniş oturaçaqlı və s. olurlar. Dövrələr sayına görə: -tək dövrə, iki və üç dövrəli olurlar. Dayaq materiallarının gərginlik sinifinə, konstruksiya və əhəmiyyətinə görə aşağıdakı növlərinə bölünür. Aralıq, anker, keçid, döngə, sonluq, transpozisiya, portal.

Əvvəlcə dayaqları əhəmiyyətinə görə fərqləndirək:

- Aralıq dayaq xətt məftillərinin asılıb saxlanması üçün xəttin ortasında quraşdırılır. Cərəyan daşıyan naqilləri yer səthindən müxtəlif hündürlükdə saxlamaq üçün istifadə edilir. 6(10) kV –da onlarda ştrılı taxma izolyatorlar, 35 və yüksək gərginliklərdə isə asma xətt izolyatorları montaj edilir.

Künc və sonluq dayaqları açıq paylayıcı quruluşa malik olub döngələrdə və küncələrdə istifadə edilirlər.

Sonluq dayaq- hava xəttinin son nöqtəsində qoyulan dayaq konstruksiyalardır.

Sonluq dayaqları anker dayaq konstruksiyalarında hazırlanır və xüsusi möhkəmliyə malik olurlar. Bu məqsədlə 6(10) kv –da pərsəngli A tip dayaq işlədilir.



Şəkil 1.12. Aralıq dayaq



Şəkil 1.13 Sonluq dayaq

Anker dayaqlar-xətt məftillərinin dartılmış vəziyyətində işlədilən dayaqlardır. Anker dayaqlar, birtərəfli xətt çəkilişinə davam gətirə bilən dayaqlardır. Onlarda izolyatorlar yan tərəflərə dartılmış şəkildə montaj edilir. Dartılmış izolyatorlara məftillər şleyflər vasitəsi ilə birləşdirilir. Ağac dayaqların traversləri izolyasiya xassəsinə malik olduqlarından, izolyatorlara düşən gərginlik payı azalır və onlar etibarlı işləyirlər. Xüsusilə qısa müddətli ildırım impulsları təsir etdikdə, ağac traversin hər 1m uzunluğu 100 kV gərginliyə davam gətirir. Bəzən 35 kV gərginliklərə qədər ağac dayaqların formasında olan dəmir dayaqlar da istifadə edilir.



Şəkil 1.14. Anker dayaqlar



Şəkil 1.15. Bir dövrəli anker dayağı

Döngə dayaqlar-dönmə bucağı 20° artıq olduqda künc dayaqlar, 20° qədər isə aralıq künc dayaqlar istifadə edilməlidir.

Keçid dayaqlar- xüsusi şərtlərdə həm hündürlüyünə həm də mexaniki xarakteristikalarına görə layihələndirilən konstruksiyalardır.



Şəkil 1.16. Keçid dayaqlar



Şəkil 1.17. Transpozisiya dayaqlar

Transpozisiya dayaqları- xətlərin faza məftillərinin dayaqdakı mövqeyini dəyişdirən xüsusi konstruksiyalardır.

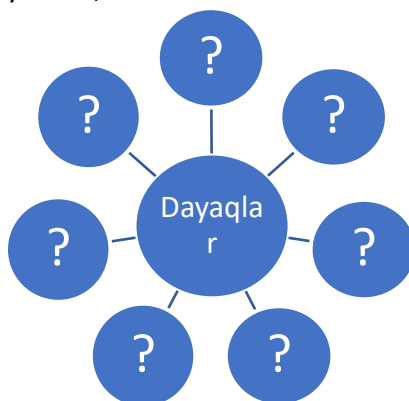
Metal dayaqlar izolyasiya xassəsinə malik olmadığından, onların yüksəkliyi və travers boyu daha çox olur. Xüsusi konstruksiyalarla mexaniki möhkəmliyə davamlılığı artırmaq olur. Ona görə 6(10)-35 kV və daha yüksək gərginliklərdə metal dayaqlar çox istifadə edilir. Xüsusilə 220-500 kV –luq geniş

oturacaqı anker dayaqlar gücləndirilmiş konstruksiyalara malikdirlər. Metal dayaqların üstündə tros oturacağı üçün konusvari metal qurğu montaj edilir. Dayağın ümumi hündürlüyü 21 m-dir. Dayağın üstündə 2 m hündürlüyündə tros oturacağı, mərkəzdən 2 m aralı üst və alt sol traverslər, sol traversin bərabərliyində 3.3 m uzunluğunda sağ travers yerləşdirilmişdir.



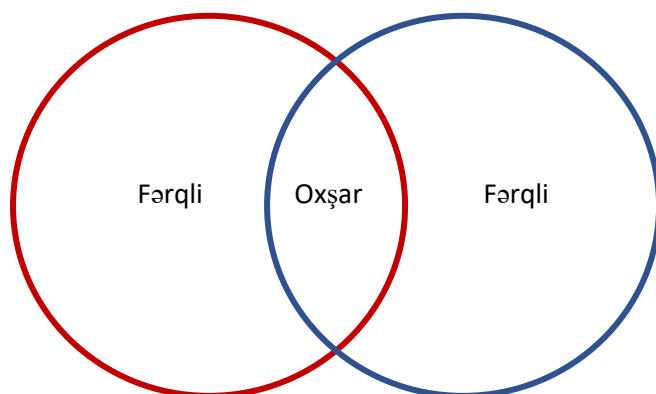
1.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Dayaqları növlərinə görə araşdırın və karusel üsulundan istifadə edərək hər bir dayaq haqqında fikirlərinizi qeyd edin;



Sxem 1.5.

- Künc və sonluq dayaqlarının oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edin;



Sxem 1.6

- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini qeyd edin.



Şəkil 1.18.



1.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

- Quruluşuna görə dayaqların hansı növləri var?
- Dövrələr sayına görə dayaqlar neçə cür olur?
- Anker dayaqlarda izolyatorlar hansı vəziyyətdə montaj edilir?
- Dönmə bucağının vəziyyətinə görə dayaqlar necə fərqlənir?

1.5.1. Hava xətlərinin istismarını təsvir edir



- **Hava xətlərinin istismarını təsvir edir**

Məfilləri trassa boyu uzadan zaman onların zədələnməsinin qarşısını almaq lazımdır. Zədələnmiş yerlər mütləq təmir olunmalıdır.

Təmir olunmuş məftil və tros quraşdırma rolisi üzərində yerləşdirilir və bucurqad vasitəsilə dayağın üzərinə qaldırılıb traversə müvəqqəti olaraq bərkidilir.

Bundan sonra məftillərin tarımlanması aparılır.

Elektrik xəttinin quraşdırılması qurtardıqdan sonra onu istismara təhvil vermək lazımdır. Təhvil zamanı quraşdırıcı müəssisə sifarişçiyə texniki sənədləri də təhvil verir. Bu sənədlərə aşağıdakılar aiddir:

- xəttin layihəsi (korreksiya və dəyişikliklərlə birlikdə),
- icra sxemi; məftillərin markası, torpaqlamaların, ildırımötürənlərin, dayaqların tipinin göstərilməsi ilə,

- xəttin keçidlərinə baxış aktı,
- torpaqlayıcı konturlara və dayağın dərinliyinə baxış aktı,
- torpaqlama konturlarının müqavimətinin ölçülmə protokolu,
- xəttin pasportu,
- keçidlərdə sallanmaların yoxlama nəzarət protokolu,

Qəbuldan əvvəl aşağıdakı yoxlamalar aparılmalıdır:

- xəttin texniki vəziyyəti və onun layihəyə uyğunluğu,
- fazalarda yükün bərabər paylanması,
- torpaqlayıcı və ildırımndan mühafizə qurğuları,
- sallanmanın və xəttin ən aşağı nöqtəsinin yerdən olan hündürlüyü.

Xəttin işə qoşulması "Elektrik enerjisindən istifadə qaydaları"na uyğun yerinə yetirilməlidir.

Xəttin I dayağında (mənbədən) həmin xəttin adı qeyd olunur.

1000 V-a qədər xətlərin mühafizə zolağı xətdən 2 m sağ və sol tərəfə hesab olunur. Bu zamanda xəttin işləməsinə mane olan iş görmək və obyekt tikmək olmaz.

Xəttin trassası periodik olaraq ağaclardan təmizlənməlidir. Ağacları EVX-ni istismar edən müəssisə təmizləməlidir, həmin müəssisə əhaliyə aydınlaşdırıcı söhbətlər etməli ki, onlar mühafizə zonasında işlər görməsin. Hər hansı müəssisə mühafizə zonasında iş görməli olsa, 3 gün əvvəl elektrik istismar idarəsinə xəbər verməlidir.

Istismar zamanı aşağıdakılar yerinə yetirilir:

- Xətlərə 6 ayda bir dəfə baxış keçirilir;
- izolyatorların defekt olmalarını təyin edib, dəyişdirirlər.
- bandajın bütövlüyü, dayağın və naqillərin vəziyyəti yoxlanılır.

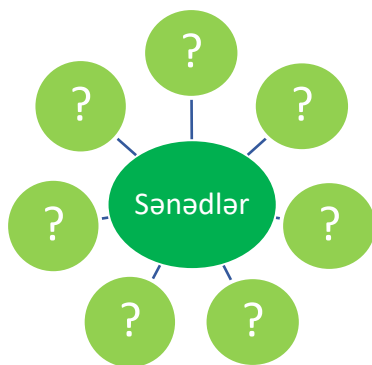
Bandajlar sinklənmiş məftildən düzəldilir (çürüməyə davamlı olur). Baxış zamanı təyin olunan defektlər tezliklə aradan qaldırılmalıdır.

Əgər hava xəttinin istismara qəbulu zamanı hər hansı çatışmazlıq aşkar edilirsə, çatışmazlıqlar bəyannaməsi tərtib edilir və burada onların aradan qaldırılması vaxtı göstərilir. Qəbul komissiyasının icazəsilə hava xətti işə qoşulur.



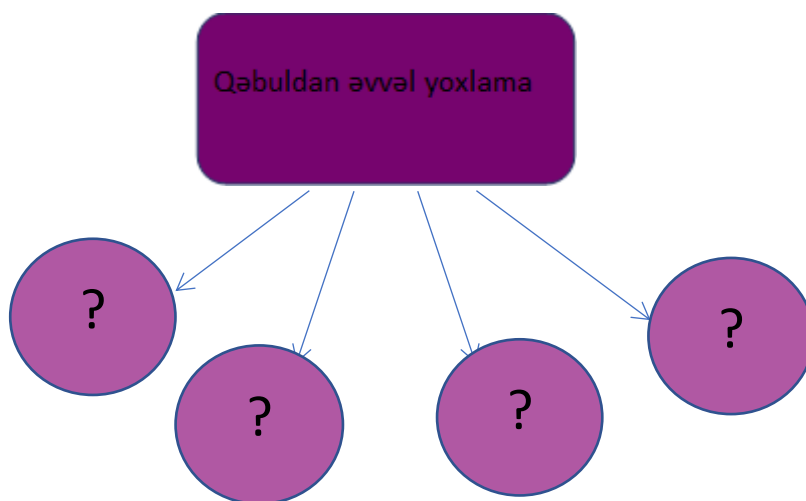
1.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Elektrik veriş hava xətlərini quraşdırdıqdan sonra quraşdırıcı müəssisə istismarçı müəssisəyə hansı sənədləri təhvil verməsini karusel üsulundan istifadə edərək qeyd edin;



Sxem 1.7

- Qəbuldan əvvəl hansı yoxlamalar aparılmalı olduğunu sxemdə qeyd edin;



Sxem 1.8

- Məftillərin tarımlanması əməliyyatını araşdırın və müzakirə edin.



1.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Hava xətlərinin istismarını təsvir edir”

- Elektrik xəttinin quraşdırılması qurtardıqdan sonra istismara təhvil verilən zaman quraşdırıcı müəssisə sifarişçiyə hansı texniki sənədləri verildiyini sadalayın;
- Xəttin işə qoşulması hansı tələblərə cavab verməlidir?
- Bandajlar nə cür məftildən düzəldilir?

Təlim nəticəsi 2: Kabelin quruluşu və növlərini sadalayır

2.1.1. Kabelin konstruksiyası və konstruktiv elementləri haqqında məlumat verir



- **Kabelin konstruksiyası və konstruktiv elementləri.**

Dəyişən cərəyanlı kabel xətləri eyni gərginlikli hava xətlərindən xeyli baha başa gəlir, onları çəkmək daha zəhmətlidir. Kabel xətti ilə eyni gücdə enerji verilişi hava xətləri ilə enerji verilişindəkinə nisbətən çoxlu əlvan metal sərfi ilə əlaqədardır.

Kabellər gərginlik sinfi, təyinatı, konstruksiya və elektrik xarakteristikalarına görə fərqlənirlər. Kabellər keçirici alüminium (Al) və ya Mis (Cu) damardan, ekran, damar izolyasiyası, izolyasiya üstü ekran, Al və qurğuşun qilaf və xarici mühafizə örtüyündən ibarət olan konstruksiyalardır. Kabellər zavod istehsalı şəraitində hazırlandığı zaman, onların elektrik, istilik, mexaniki və konstruktiv parametrlərinə nəzarət edilir.

Kabel: elektrik enerjisi keçirən, elektrikə qarşı cilalanmış bir və ya daha da çox damardan əmələ gəlmiş məhsuldur.

Damar: kabelin cilalanmış hər bir ötürücüsüdür. Ötürücü hissə ilə bunu əhatə edən keçiricidən ibarətdir.

Keçirici: elektrik enerjisini keçirməyə kömək edən naqıl və naqillərin buruqlarıdır.

Örtük: ötürücünü cilalamağa yarayan, mexaniki təsirlərdən qorunmaq məqsədi üçün istifadə olunur. Ötürücünü damarı və ya damarları içinə alan bir qoruyucudur.

Cilalanan örtük: Ötürücülərin səthini cilalayan örtükdür. Bu örtükdə istifadə olunan materialın cinsindən asılı olaraq kabel, PVC izolyasiyalı, kağız izolyasiyalı, plastmas izolyasiyalı kimi adlandırılırlar.

Ortaq örtük: Çox damarlı kabellərdə damarları əhatə edən cilalayıcı və doldurucu xassəyə malik olan örtükdür. Damar qrupuna istənilən şəkli verməyə qadir olan bir örtükdür. Cilalanmış örtüyün üstünə ikinci bir örtükdür.

Xarici təsirə qarşı örtük: Çox damarlı kabellərdə kabelə silindir şəkli verməyə qadir olan dolğu materialından düzəldilən orta qoruyucu örtükdür.

Ekran: Yüksək gərginliyə qarşı qorunmaq və ya enerji kabellərinin informasiya aparatlarına təsirini azaltmaq məqsədi üçün istifadə olunan metal sarğıdır. Ümumiyyətlə hər damar üzərinə alfa şəklində sarılan mis lentlərdən ibarətdir.

Konsantrik keçirici: Bir damarlı kabeldə cilalanmış kabelin, çox damarlı kabeldə həmcins örtüyün üstünə gələn mis tellərdən düzəldilmiş sarğıdır. Bu sarğı neytral keçirici olaraq istifadə olunur.

Zireh: Kabeli mexaniki təsirlərdən qoruyan yuvarlaq tel və ya yastı metal lentlərindən düzəldilmiş sarğıdır. Həmcins örtüyün üstünə sarılır.

KX-nin HX-nə nisbətən daha az istifadə edilməsinə bir səbəb kimi və yalnız HX-nin çəkilməsinə icazə verilmədiyi yerlərdə istifadəsi mümkündür. Bunlara baxmayaraq, kabel xətlərinin aşağıdakı üstünlükləri də vardır:

a) Atmosfer təsirlərinə məsələn, külək, buzlaşma, ildırım boşalmalarına məruz qalmaması;

b) Trasların gizliliyi və kənar şəxslərin kabelə müdaxilə etməməsi;

Kabel xətlərinin əsas elementləri aşağıdakılardır:

a) elektrik enerjisini ötürən kabel; b) kabelin ayrı-ayrı tikinti uzunluqlarını birləşdirən muftalar, muftalar kabellərin bir tikinti uzunluğunu digər kabellə birləşdirir və bütün xəttin uzunluğu üçün vacib elementlərdir; c) sonluq muftalar və ya işləmələr; d) yüksək gərginlikli (110 kV və daha böyük) kabel xətlərinin yağ durdurucu muftaları; e) ekranayırıcı transpozisiya muftaları; j) kabelin temperatur və təzyiqinə nəzarət edən signal kabelləri və sistemlər; i) kabellərin təbii çəkilişi mümkün olmadıqda, onları kollektor, tunel, blok və s. tikililərdə çəkirlər.

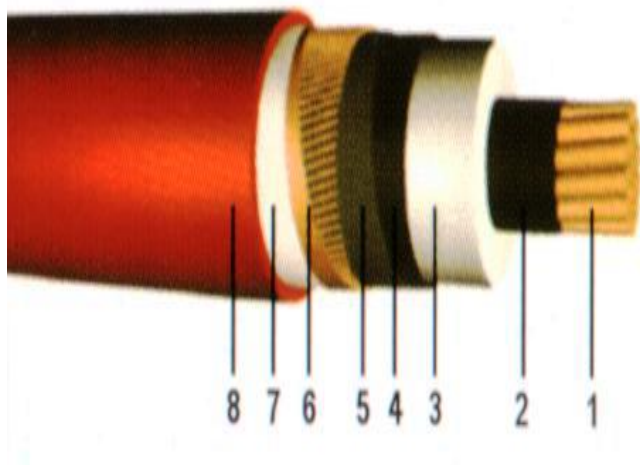
Hazırda ən çox istifadə edilən orta və yüksək gərginlikli tikilmiş polietilen izolyasiyalı (TPE) kabellərdir, sabit gərginlik isə bu izolyasiyada polyarizasiya və qalıq yüklər yaradır.

Eyni ilə, 3,6-6 kV PVX izolyasiyalı çoxtelli, birfazlı, mis damarlı kabel, marka NYCWY. TPE izolyasiyalı kabellərin markalanması konstruktiv elementlərin işarələri əsasında aparılır. Konstruktiv

elementlər isə kabellərin çəkilişi və istismar qaydalarını təyin edirlər. Uzun məsafələrə çəkildikdə TPE izolyasiyalı kabellərin müəyyən məsafələrdə torpaqlanması lazımdır. Uzunluq boyu toplanan statik yüklər və onlardan yaranan gərginliklərin yerə ötürülməsidir.

Konstruksiya elementləri:

1. Çox telli mis damar; 2. Damarüstü yarımqeçirici ekran; 3. PVX izolyasiya; 4. İzolyasiya üstü, xarici yarımqeçirici ekran; 5. Su bloklayıcı qat, 6. Keçirici mis ekran, kontakt mis folqa lentası ilə sarınmışdır; 7. Qalvanik metal polimer qat, eninə su bloklayıcı funksiya daşıyır; 8. PVX xarici mühafizə şlanq örtüyünü göstərir. NYCWY markalı kabel:



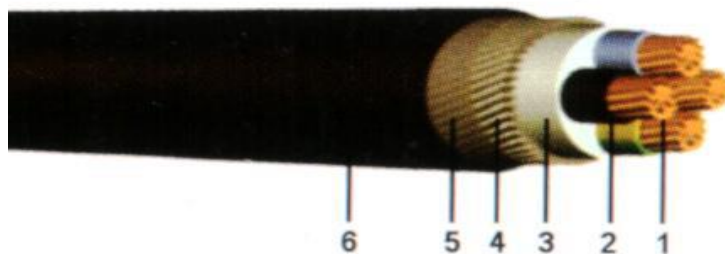
Şəkil 2.1. Konstruksiya elementləri:

1. Çox telli mis damar,
2. Təhlükəli ESG-ni tənzimləyən damarüstü yarımqeçirici ekran,;
3. Tikilmiş polietilen (TPE) izolyasiya;
4. Elektrik sahəsini tənzimləyən, izolyasiya üstü xarici yarımqeçirici ekran;
5. Su bloklayıcı qat, uzununa hermetikləşməyə xidmət edir.
6. Keçirici mis ekran; üzərindəki mis lent ekran məftilləri arasında elektrik təması yaradır və onların dairəvi formasına xidmət edir.
7. Alüminium polimer qat;
8. Polietilen (PE) tərkibli- 2Y xarici mühafizə şlanq örtüyü.

Bir sıra güc kabellərinin konstruksiya elementləri və quruluşu verilmişdir. Onlardan 0,6-1kV gərginlikli, PVX izolyasiyalı, çox telli, mis damarlı, sadə, lakin dairəvi polad məftil zirehi olan kabelin markası: - NYKRY



2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər



Şəkil 2.2.

- Şəklə əsasən (2.2) NYKRY markalı kabelin konstruksiya elementlərini cədvəldəki nömrələrə uyğun qeyd edin;

Konstruksiya elementləri:	1	2	3	4	5	6

Cədvəl 2.1

- Kabelin daxili quruluşundakı konstruktiv elementlərini araşdırın və hər birinin kabeldəki rolunu müzakirə edin;
- Kabel xətlərinin əsas elementlərinin rolu haqqında məlumat toplayın və təqdimat hazırlayın;
- TPE izolyasiyalı kabellər uzaq məsafəyə çəkildikdə yerlə birləşmənin necə yerinə yetirilməsi haqqında araşdırma aparın.



2.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabelin konstruksiyası və konstruktiv elementləri haqqında məlumat verir”

- Kabellər hansı konstruksiya və elektrik xarakteristikalarına görə fərqlənirlər?
- Kabel xətlərinin hansı üstünlükləri vardır?
- NYCWY markalı kabel konstruksiya elementlərini sadalayın.

2.2.1. Plastik kütlə izolyasiyalı kabellər və onların tətbiq sahələrini izah edir



• Plastik kütlə izolyasiyalı kabellər və onların tətbiq sahələri

Plastik izolyasiya amorf maddə olduğundan onların dəqiq ərimə temperaturu yoxdur və qızdırıldıqda yumşalaraq tədricən əriyirlər. Plastik izolyasiyalı kabellərin (70-800^o) kağız izolyasiyaya nisbətən (50-65^o) böyük olur.

XVIII əsrdə təbii polimerlərin kimyəvi modifikasiya üsulu tapıldıqdan sonra, plastik kütlə sənayesi inkişaf etməyə başlamışdır. Son illər dünya miqyasında yüzlərlə yeni polimerlər sintez olunmuşdur. Yeni kimyəvi xassələrə malik polimerlərin sintezi kimya sənayesinin yüksək inkişaf səviyyəsində olduğunu göstərir.

Belə ki, plastik kütlələrdən toxuculuq sənayesində, ayaqqabı mallarının istehsalında, elektrotexnikada, mədəni-məişət təyinatlı malların buraxılmasında, xırdavat mallarının istehsalında, mebel sənayesində, inşaatda və binaların daxili interyerinin tərtibatına, nəqliyyatda və avtomobil sənayesində, tibbi və əczaçılıqda geniş istifadə olunur. Hazırda elmi-texniki tərəqqi və aparılan elmi-tədqiqat işləri plastik kütlələrin tətbiq sahələrinin daha da genişləndirilməsinə imkan verəcəkdir.

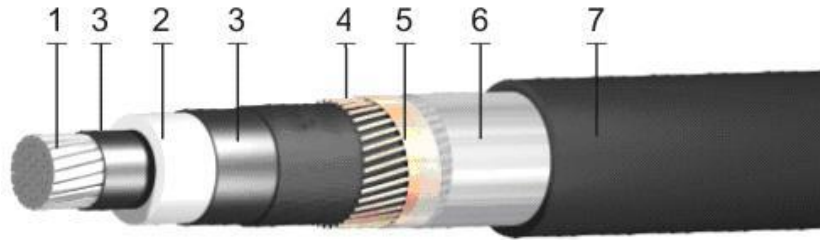
Plastik kütlə kimyəvi məhsul olub yüksək molekullu birləşmələrdən və uzun zəncirli polimerlərdən ibarətdir. Müasir mərhələdə plastik kütlə istehsalı hər il artır və son illərdə onun istehsalı 250 mln. tona çatmışdır. Plastik kütlə əsaslı məmulatların keyfiyyətli və ucuz olması onların istifadə sahələrini genişləndirir.

Müasir kimya elminin mühüm nailiyyətlərindən biri təbii, mövcud materialları əvəz edə bilən yeni polimer materialların alınması və onların sənayenin müxtəlif sahələrində tətbiq edilməsidir. Plastik kütlələr asan formalaşır, korroziyaya davamlıdır, bir çox aqressiv mühitlərə davamlıdır, yaxşı rənglənilir və xarici görünüşü qənaətbəxşdir.

Polietilen istehsalı üçün əsas xammal etilendir. Hal-hazırda polietilenin sənayedə yüksək, aşağı və orta təzyiqdə polimerləşmə üsulları ilə istehsalı məlumdur. Polietilen ekstruziya, təzyiq altında tökmə və presləmə üsulları ilə emal olunur. Müxtəlif en kəsiyinə malik istənilən uzunluqda məmulatların hazırlanmasında ekstruziya (şnek) üsulundan istifadə olunur.

Polimer materialların ərintilərinin formalaşdırıcı quruluşdan keçərək məmulat və ya fabrikat alınması prosesinə ekstruziya emal üsulu deyildir Ekstruziya üsulu ilə plyonkaları, təbəqələri, boruları almaq olar. Ekstruziya prosesi əsasən ekstruderdə aparılır. Ekstruder formalaşdırıcı başlıq ilə təchiz olunmuşdur. Ekstruderdə polimer məmulat əvvəlcə plastikleşir sonra ərinti halına keçərək formalaşır.

TPE izolyasiyalı, tək damarlı, dairəvi məftil ekranlı kabel, markası -2XSHF12Y



Şəkil 2.3. Konstruksiya elementləri: XLPE izolyasiyalı birfazlı güc kabelinin konstruksiyası: 1 – mis və ya alüminiumdan hazırlanmış çoxməftilli kipləşdirilmiş cərəyan keçirən damar; 2 – XLPE-dən izolyasiya; 3 – damarın və izolyasiyanın səthinə çəkilmiş yarımkeçirici ekran (qalınlığı 0,2 – 0,3 mm olan PE); 4 – mis məftillərdən ibarət ekran; 5 – nəmliyin (suyun) daxil olmasını təcrid edən elementlər; 6 – alüminium örtük; 7– PVX və ya PE-dən qoruyucu örtük

Son onilliklərdə orta gərginlikli enerji paylayıcı kabel şəbəkələrinin inkişafı, ekstruziya üsulu ilə alınan izolyasiyası istiliyədavamlı (tikilmiş polietilen və etilen-propilen əsaslı rezin) kabellərin tətbiqinə və hopdurulmuş kağız izolyasiyalı kabellərin bunlarla əvəzlənməsinə istiqamətlənmişdir.

XLPE¹ (Tikilmiş polietilen) izolyasiyalı kabellərin konstruksiyası ənənəvi kağız izolyasiyalı kabellərdən xeyli fərqlənir. XLPE izolyasiyalı kabellər istismarda daha etibarlıdır, kabel xətlərinin quraşdırılmasına, rekonstruksiyasına və saxlanmasına az vəsait tələb olunur.

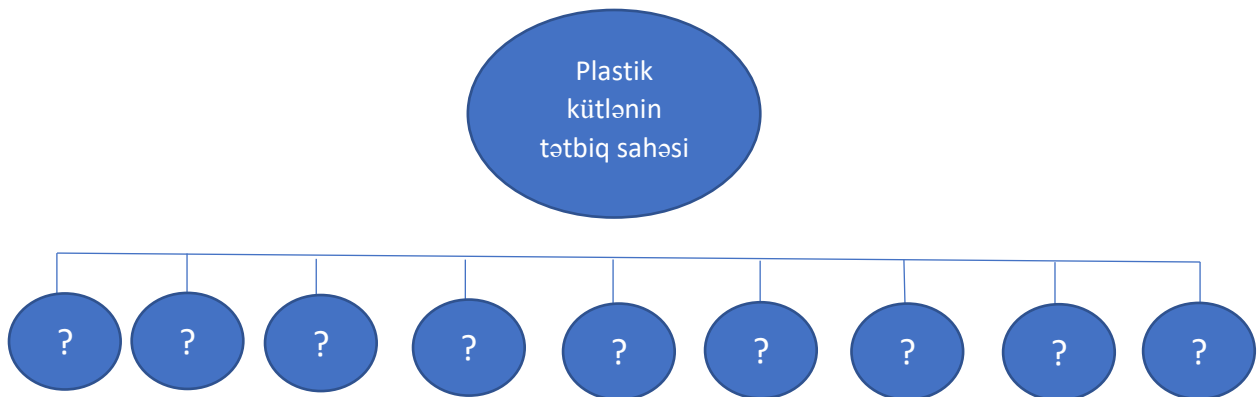
Tikilmiş polietilen izolyasiyalı 6 – 10 kV gərginlikli kabellərin tətbiqi enerji təchizatı etibarlığının bir çox problemlərini həll etməyə, şəbəkəni optimallaşdırmağa, bəzi hallarda isə hətta onun ənənəvi sxemini dəyişməyə imkan verir.

Ölkəmizdə XLPE izolyasiyalı güc və yüksəkgərginlikli kabellərin Sumqayıt şəhərində inşa olunan kabel zavodunda istehsal olunur.



2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Plastik kütləli kabellərin tətbiq sahələrini aşağıdakı sxem üzrə tərtib edin;



Sxem 2.1.

- TPE izolyasiyalı kabelin konstruksiy elementlərini araşdırın və müzakirə edin;
- Plastik kütlələrin fiziki, kimyəvi və mexaniki parametrlərini haqqında məlumat toplayın, qrup yoldaşlarınız arasında topladığınız informasiyanı paylaşın və müqayisəli müzakirələr aparın.

¹ XLPE (Tikilmiş polietilen izolyasiyalı)



2.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

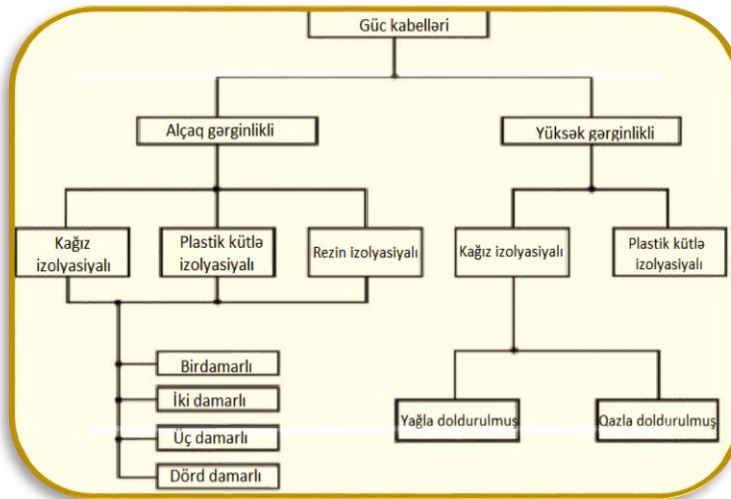
“Plastik kütlə izolyasiyalı kabellər və onların tətbiq sahələrini izah edir”

- Ekstruziya emal üsulu nəyə deyilir?
- Ekstruziya üsulu ilə hansı məmulatlar almaq olar?
- XLPE izolyasiyalı güc və yüksək gərginlikli kabellər ölkəmizdə harada istehsal olunur?
- Polietilen istehsalı üçün əsas xammal nədən ibarətdir?

2.3.1. Kağız izolyasiyalı kabellərin konstruksiyası və konstruktiv elementlərini təsvir edir



- Hopdurulmuş kağız izolyasiyalı yüksək gərginlikli kabellər
Kabellərin təsnifatı aşağıdakı sxemdə göstərilmişdir.



Sxem 2.2

İki əsrə yaxındır ki, elektrik enerjisinin alınması, çevrilməsi, ötürülməsi və paylanması üzrə dünyada böyük işlər aparılır. Yeni elektrik şəbəkələri tikilir, mövcudları təzədən qurulur və təkmilləşdirilir. Bunlar, elektrik stansiyaları, yarımstansiyalar, elektrotexniki qurğular, elektrik veriliş hava xətləri (EVHX) və kabel xətləri (KX), mühafizə və avtomatika cihazları vasitəsi ilə həyata keçirilir. Kabellər gərginlik sinfi, təyinatı, konstruksiya və elektrik xarakteristikalarına görə fərqlənilir. Mexaniki, elektrik, istilik və s. təsirlər altında işləyən ən keyfiyyətli kabellər alüminium (Al) və ya Mis (Cu) damar, yağ-kağız damar izolyasiyası, izolyasiya üstü yarımkeçirici ekran, Al və qurğuşun qılaf, zireh altı yastıq, zireh və xarici mühafizə örtüyündən ibarət olan konstruksiyalardır.



Şəkil 2.4. Yağ-kağız izolyasiyalı kabellər

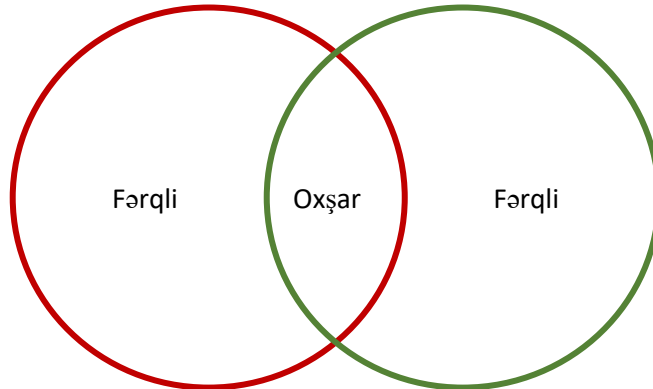
Yağ-kağız izolyasiyalı kabellərdə izolyasiya damar izolyasiyası və qurşaq izolyasiyası kimi 2 hissədən ibarət olur. Məsələn, 6 kV 3 damarlı kabellər üçün 2.05 mm damar və 0.95 mm qurşaq izolyasiyası (cəmi 3 mm), 10 kV, 3 damarlı kabellər üçün 2.75 mm damar izolyasiya və 1.25 mm qurşaq, cəmi 4 mm olan izolyasiyalardan ibarətdir.

Güc kabelləri gərginliyi 35 kV-dan yüksək olan şəbəkələrdə istifadə etmək üçün yararsızdır. Belə ki, sahə intensivliyinin böyük qiymətlərində kabeldə olan qaz qabarcıqlarında ionlaşma baş verir, izolyasiya tədricən köhnəlir və nəhayət deşilir. İzolyasiyada qaz qabarcıqları texnoloji rejimlərin pozulması, istismar zamanı kabellər qızma və soyuma prosesinə məruz qalan hallarda izolyasiyanın, hopdurucu maddənin və metal örtüyün istidən genişlənmə əmsalının müxtəlif olması və kabeldə istiliyin təsirindən hopdurucu maddənin yerdəyişməsi nəticəsində yaranı bilər. Yüksək gərginlik kabellərində boşluqlar, əsasən, istismar prosesində yaranır. Kabellər qızan zaman onun bütün konstruktiv elementləri (həmçinin hopdurucu maddə) həcmcə genişlənilir. Soyuma rejimində isə metal örtükdə qalıq deformasiya yaranır və o, hopdurucu maddəyə öz əvvəlki vəziyyətinə qayıtmaq üçün lazım olan təzyiqlə göstərə bilmir. Nəticədə, qızma və soyuma prosesləri bir neçə dəfə təkrar olduqda kabeldə boşluqlar yaranır. Hopdurulmuş kağız izolyasiyasının elektrik möhkəmliyini artırmaq üçün izolyasiyada qaz qabarcıqlarının yaranmasının qarşısını almaq və ya bu qabarcıqlarda qazın təzyiqlərini artırmaq lazımdır.



2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabellərin təsnifatı sxemini araşdırın və sxemə uyğun olaraq təqdimat hazırlayın;
- Alçaq və yüksək gərginlikli kabelləri tətbiq sahələrini venn diaqramından istifadə edərək oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini müqayisə edin;



Sxem 2.3

- Şəklə əsasən yağ-kağız izolyasiyalı kabelləri damarların sayına, en kəsiyinə və konstruktiv elementlərinə görə araşdırın və öyrənin, qeydiyyat dəftərində yazın;



Şəkil 2.5.



2.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kağız izolyasiyalı kabellərin konstruksiyası və konstruktiv elementlərini təsvir edir”

- Kabellər damarların sayına görə neçə cür olur?
- Kağız izolyasiyalı kabellər təyinatına görə neçə yerə bölünür?
- Kabellər hansı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir?
- Yağ-kağız izolyasiyalı kabellər neçə hissədən ibarət olur?

2.4.1. Kabel xətlərinin çəkilişi və muftaların qoyulma prinsipini izah edir



• Kabel xətlərinin çəkilişi və muftaların qoyulma prinsipi

Ölkəmizdə elektrik veriliş hava xətləri (EVHX) ilə yanaşı, kabel xətləri (KX) ilə qurulmuş elektrik şəbəkələri də geniş yayılmışdır. Kabel xətlərinin müəyyən üstünlükləri və çatışmazlıqları vardır. Üstünlükləri aşağıdakılardır:

- Kabel xətləri ilə qurulmuş elektrik şəbəkələri kompakt (yığıcam) olurlar. Kabel xətlərinin tətbiqi ətraf landşaftın saxlanması, yer səthinə zərər vermədən, daha rəşional çəkilişə imkan verir.
- Kabel xətləri ilə enerji ötürülməsi yüksək etibarlılıq göstərir. Kabel xətləri ətraf mühitin təsirinə (güclü küləklər, qar yığıni, buzlaşma, aşan ağacların zərbələri və s. kimi), nəqliyyat fasilələrinin törətdiyi zədələrə daha az məruz qalırlar. Kabel xətləri EVHX-ə görə daha aşağı səviyyəli elektromaqnit şüalanmasına məlik olduğundan, ətraf mühitə az təsir göstərir.

Kabellərə çəkilən texniki xidmət xərcləri EVHX-ə nisbətən az olur.

Kabel xətlərinin çatışmazlıqlarına aşağıdakılar aiddir:

- Kabel xətlərinin qurulması bahalıdır. Gərginlik artdıqca kabel xətti EVHX-ə nisbətən daha bahalı olur. Məsələn, 110 kV gərginlikdə KX, EVHX-dən 4-5 dəfə, 500 kV KX isə EVHX-dən 18- 20 dəfə bahalı olur.

KX -də zədə yerinin tapılmasına uzun müddət lazımdır və aradan qaldırılması HX-ə nisbətən daha çətindir. KX-də təmir işləri daha çox əmək tutumlu və material sərfiyatlıdır. Məsələn, 110 kV HX-də qəzanın aradan qaldırılması 6 saat, KX-də isə 72 saat çəkir. Soyutma şəraiti pis olduğundan, eyni en kəsiyində olan kabel xətlərinin cərəyan buraxma qabiliyyəti hava xətlərinə nisbətən aşağıdır.

• Kabellərin mənfı temperaturlarda çəkilişi

Mənfı temperaturlarda kabellərin qılafları, örtükləri elastikliyiini itirir və asanlıqla zədələnilir. Ona görə ilin soyuq günlərində bir sıra kabellərin daşınması, açılması və çəkilməsi uyğun olmur. Onlar, çəkilişə 24 saat qalmış, həmin kabellər üçün montaj temperaturundan aşağı düşməyən istilik şərtlərində çəkilməlidirlər.

Daha aşağı temperaturlarda kabelin çəkilişi zamanı onları qızdırmaq lazımdır. Qızdırılan kabellərin çəkiliş müddətləri fərqli olur: 0-10° C temperaturlarda 60 dəq. -10 -dan -20° C-ə qədər 40 dəqiqə, -20° C-dən aşağı temperaturlarda 30 dəq. müddətində çəkilməlidir. Əgər göstərilmiş müddətlərdə kabelin çəkilişi başa çatmasa onun daimi qızdırılaraq çəkilməsi lazımdır. Bu mümkün olmazsa, çəkiliş qızdırma üçün tələb olunan fasilələrlə aparılır.

Kabelin sadə və təhlükəsiz qızdırılması çəkiliş yerinə yaxın olan isti binada saxlamaqdır. Lakin belə şərait həmişə tapılmır. Bu üsulun çatışmazlığı həm də uzun müddət (72 saat) çəkməsidir. Ona görə havanın temperaturu və kabelin en kəsiyindən asılı olaraq müddəti 1-4 saata qədər azaltmaq olar. Bunun üçün bərfazalı və ya üçfazlı cərəyanla qızdırılma üsulu tətbiq edilir. Kabelin qızdırılmasında gücü 15-25 kVA olan xüsusi transformatorlar və ya qaynaq transformatorları istifadə edilir. Qızdırılma üçün buraxılan cərəyan və gərginlik tənzimləyici qurğu ilə təmin edilir.

Adətən qızdırılma kabelin üst örtüyünün 20-30° C-ə çatmasına qədər aparılır. Qızdırılma üsulu çəkiliş şəraiti və texniki imkanlara görə seçilir.

- **Kabelin muftalanma üçün soyulub təmizlənməsi**

Kabellərin soyulub təmizlənməsi, onun konstruksiya elementlərinin ardıcılıqla açılmasından ibarətdir. Kabellərin soyulması bilavasitə muftanın montajından əvvəl aparılır. Bu işin ASB markalı yağlı-kağız izolyasiyalı, qılaflı və zirehli kabeldə aparılmasına baxaq. Bu kabellərin muftalanma üçün təmizlənməsi zamanı ardıcılıqla xarici mühafizə örtüyü, zireh, Al və ya qurğuşun metal qılaf, qurşaq və damar (faza) izolyasiyası soyulub təmizlənir. Təmizlənmə ölçüləri muftanın konstruksiyasından, kabelin markası və damar en kəsiyindən asılı olur.

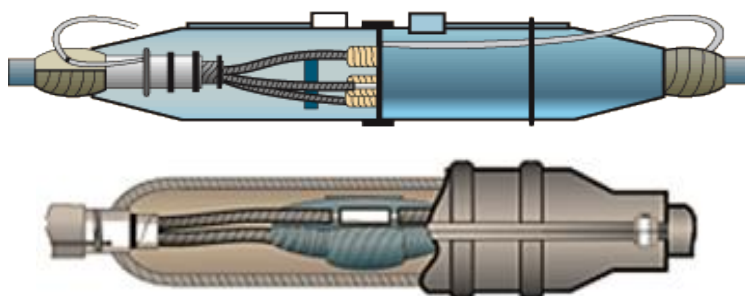
Jqut örtüyün üzərindən A məsafəsində bandaj qoyulur və bandaja qədər onun üst örtüyü soyulur, lakin kəsilib atılmır. Çünki montajdan sonra kabel qılaflarının korroziyadan qorunması üçün həmin parça istifadə edilir.

Plastmas şlanq örtüklü kabellərin həmin məsafədə şlanq örtüyü isə kəsilib atılır. Birinci bandajdan sonra B (50 - 100 mm) məsafəsinə II bandaj qoyulur. Bandajın sarındığı yerin kənarından qılaf metal kəsənə məhdud dərinlikdə kəsilir. Sonra onun altında olan zireh və yastığı sökülüb atılır. Kabelin qurğuşun qılaflarını zirehin kəsildiyi yerdən səliqə ilə O və II məsafələrində dairəvi qılafların orta dərinliyinə qədər kəsirlər. Lakin həmin aralıqda ipdən bandaj qoymaqla 5 mm yarımkeçirici kağız qatı saxlanmalıdır. Qılaf üçün xüsusi kabel bıçağı istifadə edilir və dərinlik məhdud dərəcədə kəsilir. Sonra J məsafəsində uzununa iki ədəd kəsik aparılır. Yastı ağız kəlbətinin vasitəsilə qılaf soyulub çıxarılır. Qurşaq izolyasiyasının zədələnməməsi üçün dairəvi kəsiklər arasında qılaflı müvəqqəti saxlayırlar. Sonra kağız izolyasiyanı kabelin kəsilməyən ucundan başlayaraq soyur və dairəvi kəsiyin ətrafında cırıb atırlar. Kabel damarı üzərindəki izolyasiyanın da iki qatı soyulur. Sonra damarların birləşdirilməsinin asan olması üçün soyulmuş damarları ehtiyatla əyirlər. Bu əməliyyatı şablon və ya əl ilə aparmaq olar. Dairəvi kəsiklər arasında qılafların qalıqlarını çıxarır və qurşaq izolyasiyasına ipdən bandaj qoyurlar. Həmin bandajın altında qurşaq izolyasiyası soyularkən yarımkeçirici kağız zədələnmir.

Göründüyü kimi, kabellərin muftalanması zamanı onların konstruksiya elementlərini dairəvi kəsib təmizləyirlər. Bu zaman kabelin zavod tərtibatı və elektrik sahə gərginlikləri (ESG) pozulur. Muftanın komplektində olan müxtəlif elementlər vasitəsilə ESG-i tənzimlənməlidir, əks halda qoyulmuş mufta uzun müddət işləyə bilməz.

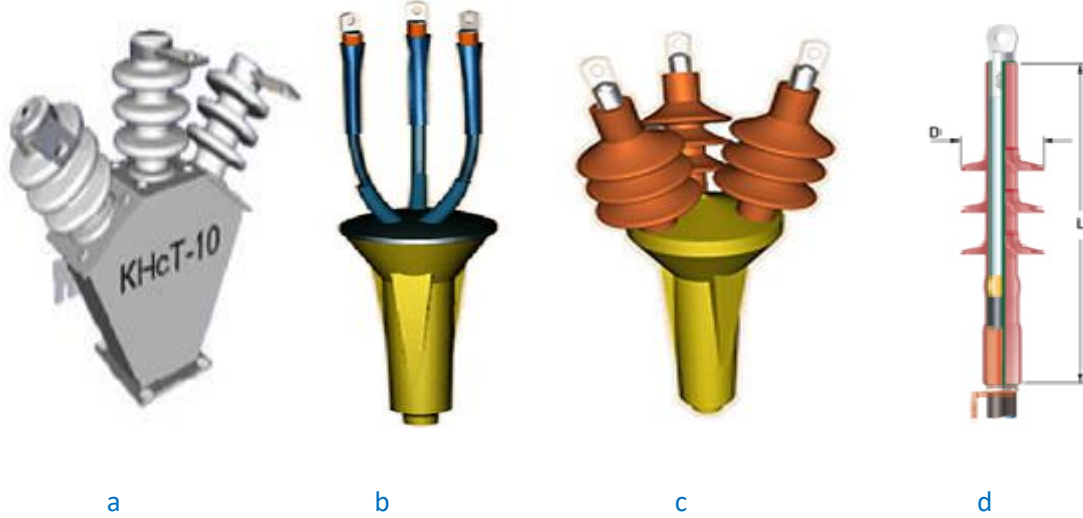
- **Güc kabellərinin birləşdirilməsi və avadanlıqla ara birləşdiriciləri**

Güc kabellərinin birləşdirilməsi və birləşdiriciləri kabel armaturları, muftalar və sonluq ucluqlarından ibarətdir. Birləşdirici muftalar cərəyan keçirən damarların birləşdirilməsi, üstünün izolyasiyasının bərpası, həmin hissənin hermetik şəkildə örtülməsi və oranın mexaniki zədələrdən mühafizəsi üçündür (şəkil 2.7. Birləşdirici epoksid tip mufta QEF).



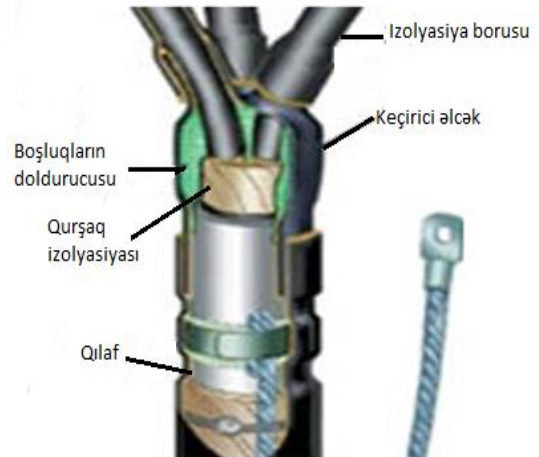
Şəkil 2.7. Birləşdirici qurğuşun mufta BQ

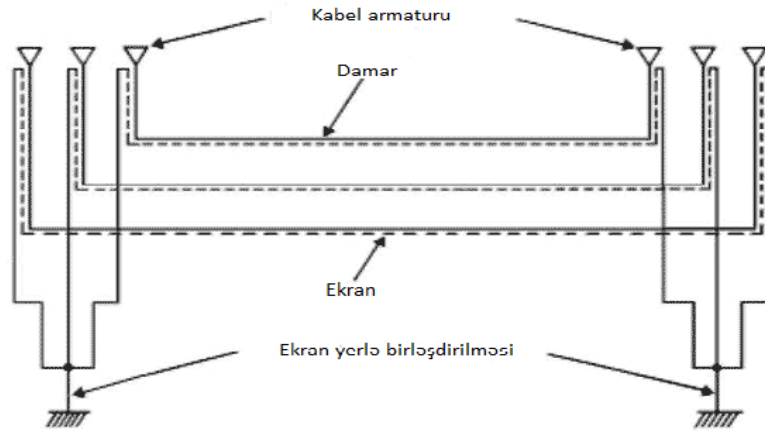
Birləşdirici keçid muftaları müxtəlif tip kabelləri (məsələn, yağ-kağız izolyasiyalı kabellə plastmas izolyasiyalı kabelləri) birləşdirmək üçün istifadə edilir;



Sonluq muftaları (ucluqlar) kabel izolyasiyasını havada olan nəmlikdən qorumaq və onları avadanlıqlara, hava xətlərini birləşdirmək üçün istifadə edilir (şəkil 2.8.). Kabeli hava xəttini birləşdirmək üçün olan muftalar dayaq tip sonluq muftası (KM) adlanır. Onlar yuvada, dayaqda quraşdırılır və avadanlıqlara qoşulmaq üçün istifadə edilir. (Şəkil 2.9.)

Kabel xətlərində torpaqlanması aparılan hissələrə metal qılaflar, güc və kontrol kabellərinin ekranları; metal gövdəli, birləşdirici və sonluq muftaları; metal kabel konstruksiyaları, tavalər, təknələr, trosilər, aiddir. (şəkil 2.10)





Şəkil 2.10 Kabel ekranının yerlə birləşmə sxemi



2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Yeraltı kabel xətləri ilə HEVX arasındakı fərqi aydınlaşdırın və müzakirə edin;
- Mənfi temperaturun kablərin çəkilişinə təsirini araşdırın, qrup yoldaşlarınız arasında topladığınız informasiyanı paylaşın və müqayisəli müzakirələr aparın;
- Qızdırılan kablərin çəkiliş müddətləri haqqında məlumat toplayın və cədvəldə qeyd edin;

Temperaturlar	0-10° C	-10, -20° C	-20° C-dən aşağı
Qızdırılan kablərin çəkiliş müddətləri (dəqiqə)			

Cədvəl 2.2.

- Kablərin muftalanması üçün soyulub təmizlənməsi ardıcılığını araşdırın və dəftərinizdə qeydiyyat aparın;
- Muftanın uzun müddət işləməsi üçün nəyi təmizləmək lazım olduğunu araşdırın və öyrənin;
- Güc kabləri birləşdirmək üçün lazım olan muftaların markalarını internet vasitəsilə araşdırın və təqdimat hazırlayın.



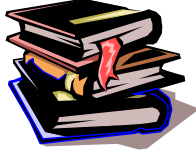
2.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabel xətlərinin çəkilişi və muftaların qoyulma prinsipini izah edir”

- Kabel xətlərinin çatışmazlıqları hansılardır?
- Kabelin qızdırılması üçün hansı transformatorlardan istifadə edilir?
- Kabel xətlərinin çatışmazlıqlarına nələr aiddir?
- Kabelin çəkilişi zamanı çatışmazlığı aradan qaldırmaq üçün hansı üsuldan istifadə edirlər?
- Birləşdirici muftanın vəzifəsi nədən ibarətdir?
- Sonluq muftalar hansı məqsədlə istifadə edilir?
- Kabeli hava xəttinə birləşdirmək üçün olan muftalar necə adlanır.
- Kabel xətlərində torpaqlanması aparılan hissələrə aid olan elementləri sadalayın.

2.5.1. Kabel xətlərinin istismarı haqqında bilgi verir



• Kabel xətlərinin istismarı

Yerdə çəkilmiş kabel xətləri açıqda çəkilmiş hava xətlərinə nisbətən atmosfer təsirinə heç məruz qalmır. Buna baxmayaraq kabel xətlərinə də kənardan bir sıra güclü təsirlər olur. Mexaniki zədələr, çəkilmə və quraşdırılma nöqsanları, mühafizə örtüklərinin korroziyası, istismar zamanı xətlərdə əmələ gələn ifrat yükləmə və ifrat gərginlik nəhayət, yağ axması dediyimizə misaldır.

Mexaniki zədələr kabel trasında torpaq işləri görülən zaman vurulur. Mexaniki zədələri aşkara çıxarmaq üçün kabel xətlərini müntəzəm sürətdə sabit cərəyanla sınaqdan keçirirlər.

Kabel xətti çəkərkən, birləşdirici muftaları və uc geydirmələrini quraşdırarkən yol verilmiş nöqsanlar sonralar izolyasiyanın deşilməsinə səbəb olur. Həmin nöqsanları vaxtında aşkar etmək üçün kabelləri prafilaktik sınaqdan keçirirlər.

Korroziya profilaktikası üçün kabel trasının bütün şübhə doğuran yerlərini yerdə azan cərəyanların və elektrolizin varlığını aşkara çıxara bilən xüsusi ölçmə işləri ilə yoxlamaq lazımdır.

Kabellərin ifrat yüklənməsi soyuma zamanı qaz qarışığı əmələ gəlməsinə, yerli ionlaşma prosesinin getməsinə və izolyasiyanın deşilməsinə səbəb olur. Müntəzəm ifrat yükləmə izolyasiyasını qurudur və sonra da dağıdır. Buna görə də gərginliyi 35 kv və artıq olan kabelləri ifrat yükləmək qəti qadağandır. 6-19 kv gərginlikli kabellərə çoxu 30% -ə qədər ifrat yükləmə vermək olar. Buna ancaq qəza hallarında yol verilir.

Kabel şəbəkəsinin uzun müddət ifrat gərginlik altında olması da arzu edilməz haldır. Çünki belədə kabel izolyasiyası tədricən dağılır və bu, şəbəkənin hər hansı bir nöqtəsində istilikdən deşilməyə səbəb ola bilər.

Yağ doldurulmuş kabellər üçün yağın kabeldən axması xüsusilə təhlükəlidir. Yağın axımını vaxtında aşkara çıxara bilmək üçün kabel xəttinin saxlayıcı muftaların arasına alınmış hər bölməsini yağ təzyiqinin düşmə siqnalizasiyası ilə təchiz edirlər. Yağ itkisini yerini dərhal doldurmaq və bundan sonra yağın axma yerini tapıb nöqsanı aradan qaldırmaq lazımdır.

Kabellərin ifrat yüklənmə prosesini araşdırın və qeydiyyat dəftərinizdə qeyd edin. Kabellərin istismara qəbulu zamanı lazım olan sənədlər haqqında məlumatları öyrənin.

• Kabel xətlərinin işə qoşulma qaydaları

Kabel xətləri (KX) aşağıdakı sənədlər olduğu zaman istismara qəbul oluna bilər:

- KX-nin bütün əlavələr və düzəlişlərlə layihəsi;
- trasın 1 : 200 və ya 1 : 500 miqyasda cizgisi; muftaların yerinin göstərilməsi şərtilə;
- kabel jurnalı, birləşdirici (aralıq) muftaların uçot-nəzarət pasportu, əgər xəndəkdə 2 və çox kabel olarsa, onların xəndəkdə çəkiliş planı da verilməlidir;
- yeraltı kommunikasiyalarla kəsişdiyi yerlərə aid akt;
- xəndəyin qəbul olunma aktı;
- barabanda sonluq kappalarının vəziyyəti barədə akt, lazım gələrsə sökmək və baxış keçirmək (import kabellər üçün mütləq);
- zavod sınaqlarının protokolları;
- yağla doldurulmuş kabellərdə sonluq qurğularının və yağ qidalandıranların qoyulduğu hündürlük işarələrinin göstərilməsi ilə quraşdırma cizgiləri;
- açıqda quraşdırılmış kabelləri birkalarla təmin etməli;
- kabel çəkilməzdən əvvəl izolyasiyanın yoxlanılması və baxış keçirilməsi barədə protokol;
- korroziya və azmış cərəyanlara qarşı quraşdırılmış avadanlıqlar haqqında akt;
- yağın təzyiqi üçün siqnalizasiyanın yoxlanılması aktı;
- KX-nin trasının torpaqlarının (qruntun) analiz protokolları;
- KX-nin pasportu.

Hər bir KX üçün istismara verilən zaman texniki istismar qaydalarının (TİQ-in) tələblərinə uyğun

maksimal yük cərəyanının qiyməti qoyulur. Həmin cərəyanlar iqtisadi cərəyan sıxlığına görə də təyin edilir. İqtisadi cərəyan sıxlığının (A/mm^2), maksimum yükəndən istifadə saatlarından (t_m) asılılıqları:

Kabellər	$1000 < t_m < 3000$	$3000 < t_m < 5000$	$5000 < t_m < 8700$
<i>Kağız izolyasiyalı:</i>			
mis damarlı	$3.0 A/mm^2$	$2.5 A/mm^2$	$2.0 A/mm^2$
alüminium damarlı	$1.6 A/mm^2$	$1.4 A/mm^2$	$1.2 A/mm^2$
<i>Rezin və plastmas izolyasiyalı:</i>			
mis damarlı	$3.5 A/mm^2$	$3.1 A/mm^2$	$2.7 A/mm^2$
alüminium damarlı	$1.9 A/mm^2$	$1.7 A/mm^2$	$1.6 A/mm^2$

Cədvəl 2.3

35 kV-a qədər kabellərdə aşağıdakı periodiklikdə baxış keçirilir:

- trasa baxış hər 3 ayda bir dəfə;
- sonluq muftalarına 1000 V-dan yuxarı 6 ayda bir dəfə, 1000 V-a qədər ildə bir dəfə.

Aşkar edilmiş defektlər jurnala qeyd edilir və bərpa olunması üçün tədbirlər görülür. KX-nin təmiri baxış və sınaqların nəticəsinə əsasən planlaşdırılır.

3-35 kV -luq kabel xətlərində qəza baş vermədiyi halda istismarının 5-ci ilindən başlayaraq ildə 1 dəfə, birinci 5 ildə qəza açılması olduqdan sonra 2 ildə 1 dəfə və ildə 1 dəfə- trassasında tikinti və təmir işləri aparılmış və sistematik olaraq izolyasiyasında qəzalılı problemlər kabel xətləri üçün;

3 ildə 1 dəfə bağlı ərazilərdə (müəssisə və təşkilatların ərazisində) olan kabel xətləri üçün sınaq nəzərdə tutulur. Növbədənəknar sınaq KX-lərin açılması və təmir edildikdən sonra yerinə yetirilir.



2.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabel xətlərinin çəkilişi zamanı əmələ gələn nöqsanları araşdırın və bu nöqsanların aradan qaldırılması üçün hansı tədbirlərin görülməsi haqqında təqdimat hazırlayın;
- Kabellərin ifrat yüklənmə prosesini araşdırın və qeydiyyat dəftərinizdə qeyd edin;
- Kabellərin istismara qəbulu zamanı lazım olan sənədlər haqqında məlumatları öyrənin;
- Aşağıdakı şəkllə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 2.11



2.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabel xətlərinin istismarı haqqında bilgi verir”

Mexaniki zədələri aşkara çıxarmaq üçün kabel xətlərini hansı cərəyanla sınaqdan keçirirlər?

- Kabelin korroziya profilaktikası üçün hansı işləri görmək lazımdır?
- Kabellərin ifrat yüklənməsi hansı proseslərin getməsinə səbəb olur?
- Yağ kabellərində yağın düşmə təzyiqinin hansı vasitə ilə ölçürlər?
- Kabel xətləri (KX) istismara qəbul zamanı hansı sənədlər lazımdır?
- 35 kV-a qədər kabellərdə hansı periodiklikdə baxış keçirilir?

Təlim nəticəsi 3: Montaj və sarğı naqilləri haqqında bilir və seçməyi bacarır

3.1.1. Dolaq məftillərini sadalayır



- Dolaq məftilləri

Elektrik maşınlarının, aparatların və cihazların dolaqlarını mis və alüminium dolaq məftillərindən hazırlayırlar. Dolaq məftillərindən hazırlayırlar. Dolaq məftilləri emal, lifli və laylı, həmçinin emal-lifli izolyasiyada buraxılır.

Dolaq məftillərinin emal izolyasiyasının qalınlığı lifli və laylı izolyasiyaların qalınlığına nisbətən daha azdır. Bu işə eyni həcmli sarğaca daha çox sayda məftil yerləşdirməyə və beləliklə, elektrik maşınının və ya aparatının gücünü artırmağa imkan verir. Buna görə emal izolyasiyalı məftillər dolaq məftilləri arasında ən perspektivli hesab edilir. Məftilə çəkilməmiş emal izolyasiya elastik lak layıdır. Bu lay məftilə çəkilməmiş lak layının quruması nəticəsində alınır. Emal məftilə emalvuran dəzgahlarda vurulur. Duru lakı məftilə çəkən ən çox yayılmış üsullardan biri məftilin lakla dolu vannaya batırılmasıdır. Məftilə çəkilməmiş lak layı emal sobalarında quruyub bərkiyir.

Lifli izolyasiyalı məftillərdən düzəldilmiş dolaqlar kimi emal izolyasiyalı məftillərdən düzəldilmiş dolaqlar da elektrik izolyasiya lakları ilə hopdurulmalıdır. Çünki emal izolyasiya layının nazik qatında həmişə az miqdarda ikitərəfli dəşiklər qalır. Bu, məftilə emal vurma texnologiyasının mükəmməl olmaması və məftildə tilişkələrin qalması ilə izah edilir.

Emal izolyasiyanın qızmaya dayanıqlığı emallanmış nümunə-parça məftillərin istidən köhnəlməsi nəticəsində müəyyən edilir.

Bu məqsədlə məftil parçalarını 24 saat müddətində qızdırılan kameraya qoyur və emal örtüyünün tərkibindən asılı olaraq 105, 125, 155 və ya 200°C temperaturda qızdırırlar. Termostatda lazımı qədər saxladıqdan sonra emallanmış məftil parçası otaq temperaturuna qədər soyudulur və müəyyən qədər uzanana kimi dartılır. Diametri 0,38 mm-dən böyük olan məftilləri istilik köhnəlməsindən sonra müəyyən diametrli dairəvi polad çubuğa sarıyırlar. Sınaq vaxtı məftilin emalında çatlar müşahidə edilməməlidir. Əks halda, məftil qızmaya dayanıqlıq şərtlərini ödəmir.

Emal izolyasiyanın elektrik möhkəmliyini uzunluğu 200 mm olan iki məftil parçasını bir-birinə burmaq (sarımaq) yolu ilə müəyyən edirlər.

Lifli və pərdə izolyasiyalı dolaq məftillərinin emallanmış məftillərə nisbətən daha böyük qalınlığa (0,05-0,22mm) malikdir.

Pambıq-parça, ipək, kapron lifli, absest və şüşə lifli iplik lifli izolyasiya kimi işlədilir. Şüşə və asbest ipliyi istiliyə dayanıqlı qliftal və silisium-üzvi laklarının köməyi ilə məftilin səthinə yapışdırıqda dolaq məftilləri istiliyə ən çox davamlı olur.

Dolaq məftillərinin pərdə izolyasiyası triasetat pərdədən hazırlanmış lentdir, onu məftilin üzərinə bir və ya ikiqat dolayırlar. Həmin pərdələri məftilin səthinə yapışdırıcı lakların köməyi ilə yapışdırırlar.

Yağ izolyasiyalı transformatorların dolaqlarını hazırlamaq üçün mineral yağlarla yaxşı hopdurulmuş kağız lent izolyasiyalı məftillər daha geniş tətbiq olunur. Bununla transformator dolaqları izolyasiyanın böyük elektrik möhkəmliyi təmin edilir. Kağız və ya triasetat lentlərdən hazırlanmış dolaqların möhkəmliyini artırmaq üçün onun üzərinə pambıq-parça və ya kapron iplikdən dolaq sarıyırlar. Pərdə izolyasiyalı məftillərin elektrik möhkəmliyi böyükdür.

Qeyd edilənlərdən başqa, emal-lif izolyasiyalı məftillər də buraxılır. Bu məftillərin emal layı üzərinə pambıq-parça, ipək, kapron və ya şüşə iplikdən dolaq sarınır. Ən ağır iş şəraitində-şaxtaların dartı elektrik mühərriklərində, emal izolyasiyalı lifli materiallarla mühafizə etmək lazım gələn digər elektrik maşın və aparatlarında bu növ dolaq məftillərdən istifadə olunur. Kapron lifli dolaqlar ən böyük mexaniki möhkəmliyə malikdir. Şüşə iplikli dolaqlar isə istiliyə çox dayanıqlıdır.

Lif izolyasiyalı dolaq məftillərinin elektrik-izolyasiya xassələri çox yüksək deyildir, çünki lifli izolyasiyaların bütün növləri hiqroskopikdir, yəni havadan rütubət çəkir. Şüşə və kapron liflərin hiqroskopikliyi pambıq-parça və ipək liflərin hiqroskopikliyinə bir qədər azdır. Lif izolyasiyanın elektrik möhkəmliyi metal çubuğa sarınmış məftil parçaları sınaqdan keçirməklə müəyyən edilir.



Şəkil 3.1. PVX izolyasiyalı dolaq məftili

Pərdə izolyasiyalı məftillərin elektrik xarakteristikaları daha yaxşıdır. Pərdə izolyasiyanın suya davamlı və elektrik möhkəmliyi hətta emal ilə bircə olan lif izolyasiyasından xeyli yüksəkdir. Pərdə izolyasiyasının elektrik möhkəmliyi 40-50 kv/mm həddindədir, buna görə izolyasiya layının qalınlığı 0,1 mm və diametri 2-dən 5 mm-ə qədər olan məftillərin deşmə gərginliyi 4-5 kv-a, pərdə izolyasiyasının qalınlığı 0,0075 və diametri 0,5-2,0 mm olan məftillərin deşmə gərginliyi 3,0-3,75 kv-a bərabərdir.

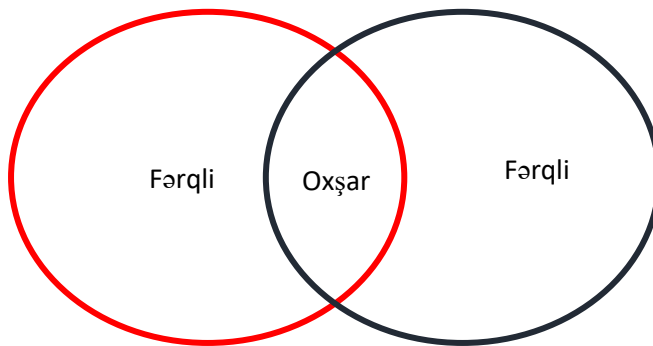
Lif və emal-lif izolyasiyalı mis və alüminium məftillərdən başqa yüksək müqavimətli xəlitələrdən hazırlanmış dolaq məftilləri də buraxılır. Möhkəmliyi yüksək olan emal izolyasiyalı manqanın məftillərinin 0,02-dən 0,8 mm-ə qədər olur. Onları yumşaq manqanın və yumşaldılmış bərk manqanın telindən hazırlayırlar. Nixrom telindən hazırlanan məftilin diametri 0,02-dən 0,4 mm-ə qədərdir. Yumşaq və bərk tellərdən hazırlanmış konstantan məftillərinin diametri isə 0,03-dən 0,8 mm-ə qədərdir. Emallanmış məftillər 200 v-dən 450 v-a qədər sınaq gərginliyinə davam gətirməlidir. Yüksək möhkəmliyə malik emallı məftillərdən başqa, quruyan yağlar əsasında adi emallı məftillər də buraxılır. Manqanından və konstantandan hazırlanmış məftillərdə belə izolyasiyaya malikdir.

Yüksək müqavimətli xəlitələrdən hazırlanmış məftilləri potensiometrlərdə, əlavə və etalon müqavimətlərdə həmçinin elektrik ölçü cihazlarında işlədirlər.



3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Dolaq məftilinə çəkilən lakin hansı əməliyyatlardan keçdiyini araşdırın və fikrinizi qrup yoldaşlarınızla paylaşın;
- Dolaq məftillərinin yeni markalarını internet vasitəsilə araşdırın və müzakirə edin;
- Dolaq məftillərinin tətbiq sahələrini araşdırın və təqdimat hazırlayın;
- Lif və emal-lif izolyasiyalı dolaq məftillərinin oxşar və fərqli cəhətlərini venn diaqramı vasitəsilə müqayisə edin.



Sxem 3.1.



3.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Dolaq məftillərini sadalayır”

- Dolaq məftillərinin izolyasiyası hansı materiallardan istifadə olunur?
- Emal izolyasiyanın elektrik möhkəmliyini necə müəyyən edirlər?
- Yüksək müqavimətli xəlitələrdən hazırlanmış məftillərin tətbiq sahələri hansılardır?

3.2.1. Montaj naqil və məftillərini seçir



• Montaj naqil və məftilləri

Elektrik aparatlarının və maşınlarının müxtəlif cihazlarını və hissələrini birləşdirmək üçün montaj məftilləri işlədirlər. Montaj məftillərinin cərəyan keçirən damarlarını keçirici metallardan-misdən və alüminiumdan hazırlayırlar. Montaj məftillərinin izolyasiyasını elektrik izolyasiya rezinindən və ya polixlorvinil plastikatdan həmçinin pambıq-parça ipək və ya kapron iplikdən və sintetik pərdələrdən hazırlayırlar. Montaj məftillərini bir-birindən ayırmaq üçün onların izolyasiyalarını müxtəlif rənglərə boyayırlar.

Mis montaj məftillərinin əsas növləri:

- Rezin izolyasiyalı birtelli,
- Rezin izolyasiyalı çoxtelli,
- Pambıq-parça iplik sarınmış rezin izolyasiyalı laklanmış çoxtelli,
- Rütubətə davamlı polixlorvinil izolyasiyalı birtelli,
- Pambıq-parça iplik və polixlorvinil plastikatla izolə edilmiş birtelli
- Polixlorvinil plastikatla izolə edilmiş çoxtelli,
- İki dolaq pərdə və şüşə iplikle izolə edilmiş, laklanmış çoxtelli,
- Bir dolaq pərdə və silisium-üzvi lakına hopdurulmuş şüşə iplik izolyasiyalı çoxtelli,
- İki lay dolaqla və şüşə iplikle izolə edilmiş laklanmış çoxtelli,
- Asetat ipəyi ilə izolə edilmiş çoxtelli,
- Asetat ipəyi ilə ikiqat izolə edilmiş çoxtelli

Rezin və polixlorvinil izolyasiyalı montaj məftilləri dəyişən cərəyanın gərginliyi 380 v-a qədər və sabit cərəyanın gərginliyi 500 v-a qədər olduqda elektrik aparatlarında və quruluşlarında işlədilə bilər. Pərdə izolyasiyalı məftillər (triasetat pərdəsi) dəyişən cərəyanın gərginliyi 250 v-a qədər olduqda tətbiq edilir.

Damarları çoxlu nazik tellərdən ibarət olan çoxtelli məftillər ən böyük elastikliyə malikdir. Montaj məftilləri mis damarları lehimlənmiş halda buraxılır. Bu, məftillərin elektrik aparatlarının və quruluşlarının müxtəlif hissələri ilə lehimlənməsini asanlaşdırır.

Çoxdamarlı mis məftillər müxtəlif rənglərdə istehsal edirlər. Satışa spiralvari dolamaqla polietilen örtüklərdə bağlama şəkilində buraxılır. Hər bir bağlamada mis məftilin uzunluğu 100 metrə bərabərdir. Bağlamaların üzərində istehsalçı firmanın adı, məftilin markası və en kəsiyinin sahəsi göstərilmişdir. Mis damarlı məftil və kabellərin izolyasiya örtükləri əsasən polivinilxlorid tərkibli plastik materialdan hazırlanır (Rusiya istehsalı olan məftillərdə ПВХ, Avropa istehsalı olan məftillərdə PVC kimi işarələnir).



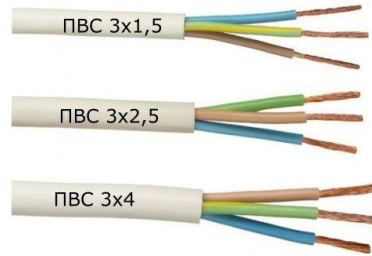
Şəkil 3.2. Montaj məftili

- PVX – izolyasiyalı bir damarlı montaj məftili
- MQV - izolyasiyalı çox damarlı montaj məftili
- MQŞV- ipək örtüklü polixlorvinil izolyasiyalı montaj məftili



3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müzakirə iş üsulundan istifadə edərək mis damarlı montaj məftillərinin növlərini araşdırın və müzakirə edin;
- Montaj məftillərinin tətbiq sahələri haqqında internet vasitəsilə məlumat toplayın və öyrənin;
- PVX markalı montaj məftillərinin üzərində yazılmış kəmiyyətlərin nəyi ifadə etdiyini müəyyən edin.



Şəkil 3.3.



3.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Montaj naqıl və məftillərini seçir”

- Elektrik aparatlarının və maşınlarının müxtəlif cihazlarını və hissələrini birləşdirmək üçün hansı məftillərdən istifadə edirlər?
- Montaj məftillərinin cərəyan keçirən damarlarını hansı keçirici metallardan hazırlayırlar?
- Montaj məftillərini bir-birindən fərqləndirmək üçün hansı üsuldan istifadə edirlər?
- Mis montaj məftillərinin əsas növləri hansılardır?

3.3.1. Qurğu məftillərini izah edir



• Qurğu məftilləri

Qurğu məftilləri və qaytanları güc və işıqlandırıcı qurğularda tətbiq edilir. Onlar elektrik enerjisinin paylamaq, həmçinin elektrik mühərriklərini, çıraqları və digər cərəyan istehlakçılarını dövrəyə birləşdirmək üçün işlədilir. Qurğu məftillərinin və qaytanlarının cərəyan keçirən damarlarını mis və ya alüminium tellərdən hazırlayırlar.

Damarları elektrik izolyasiya rezini, yaxud polixlorvinil plastikat ilə izolə edirlər. Izolyasiya üzərinə pambıq-parça və ya ipək iplikdən toxunma şəklində mühafizə örtüyü çəkilir. Məftillərin mühafizə örtüyünü çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdururlar. Məftillərin bəzi konstruksiyalarında örtük sinklənmiş polad tellərdən hazırlanır.

Polixlorvinil izolyasiyalı məftillər və qaytanlar mühafizə örtüyü olmadan buraxılır. Qaytanlar iki damarlı hazırlanır, yəni onlar bir-birindən izolyasiya edilmiş və bir-biri ilə hörülmüş iki damardan ibarətdir. Qurğu məftilləri bir, iki, üç, dörd və çoxdamarlı buraxılır. Qaytanların və bəzi tip məftillərin damarlarının böyük elastikliyi təmin etmək üçün onları çoxdamarlı hazırlayırlar. Qaytanları 220 v-a qədər gərginlik üçün, məftilləri isə dəyişən cərəyanın 220, 380, 500, 200 və 3000 v gərginlikləri üçün hazırlayırlar. Məftil və qaytanların markalarındakı hərflər məftilin və qaytanın konstruktiv hissəsini və izolyasiya növünü, rəqəmlər isə həmin məftilin hansı gərginliyə qədər işlədilə biləcəyini göstərir.

Polixlorvinilin suya, yağa və yanmaya yüksək davamlı olması nəticəsində polixlorvinil izolyasiyalı məftillər tətbiq edilir. Onları açıq şəkildə, suvaq altında və borularda çəkirlər. Polixlorvinil izolyasiyalı məftillər üzərinə sürtgü yağları və yağ emulsiyaları düşə bilən dəzgahlarda və maşınlarda geniş işlədir. Polixlorvinil izolyasiyalı məftillər dəyişən cərəyanın 500 v-a, sabit cərəyanın isə 100 v-a qədər gərginliyində işləyə bilər.

Rezin izolyasiyalı qurğu məftillərinin və qaytanlarının əsas növləri:

- Çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdurulmuş pambıq-parça iplik hörgülü rezin izolyasiyalı mis məftil;
- Çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdurulmuş pambıq-parça iplik hörgülü rezin izolyasiyalı elastik mis məftil;
- Hopdurulmamış pambıq-parça ipliklə hörülmüş rezin izolyasiyalı elastik mis məftil;
- Hopdurulmamış pambıq-parça iplikdən ibarət ümumi sarğıya paralel qoyulmuş rezin izolyasiyalı iki mis damar;
- Rezin izolyasiyalı mis damarlardan ibarət və çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdurulmuş pambıq-parça ipliklə ümumi hörgüdə yerləşmiş məftil və s.

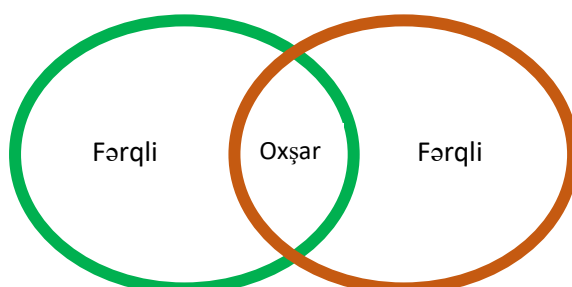
Polixlorvinil izolyasiyalı qurğu məftillərinin əsas növləri:

- Polixlorvinil plastikatla izolə edilmiş mis damarlı məftil,
- Mis damarlı lentvari məftil. Damarlar paralel yerləşdirilir və polixlorvinil izolyasiyalı olur
- Nazik tellərdən ibarət mis damarı elastik məftil. Damar polixlorvinil plastikat ilə izolə edilir.
- Nazik tellərdən ibarət mis damarı elastik məftil. Damar polixlorvinil plastikat ilə izolə edilir. Yüksək elastikliyə malik çəxtelli damarlarla.



3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Qurğu məftilləri haqqında internet vasitəsi ilə müxtəlif markaları haqqında məlumatlar toplayın və onları fərqləndirin;
- Müzakirə iş üsulundan istifadə edərkən tələbələrə müzakirə qaydaları xatırladılır. “Rezin izolyasiyalı qurğu məftillərinin və qaytanlarının əsas növləri”ni müzakirə üsulundan istifadə edərək, mövzu ətrafında ideya və təkliflərinizi bölüşün;
- Rezin izolyasiyalı qurğu məftilləri ilə polixlorvinil izolyasiyalı qurğu məftillərinin oxşar və fərqli cəhətlərini venn diaqramından istifadə edərək müqayisə edin.



Sxem 3.2.



3.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Qurğu məftillərini izah edir”

- Qurğu məftilləri və qaytanlarından hansı qurğularda tətbiq edilir?
- Rezin izolyasiyalı qurğu məftilləri və qaytanlarının əsas növləri hansılardır?
- Polixlorvinil izolyasiyalı qurğu məftillərinin əsas növləri hansılardır?

3.4.1. Birləşdirmə məftillərini müəyyən edir



• Birləşdirmə məftilləri

Açıq və qapalı elektrik xətlərini çəkmək üçün birləşdirmə məftillərindən istifadə edilir.

Birləşdirmə məftilləri müxtəlif markalı olur, həm də sənayedə yeni-yeni belə məftillər istehsalı davam etdirilir. Lakin bəzi markalı məftillər uzun illər ərzində tətbiq olunmaqdadır. Bundan başqa, mövcud elektirik qurğularında əvvəllər buraxılmış məftillərdən də istifadə olunmuşdur. Buna görə də həm əvvəllər buraxılmış, həm də hazırda istehsal olunan və son illərdə istehsalə qəbul edilmiş birləşdirmə məftillərinin əsas markalanma üsullarını nəzərdən keçirək. Məftilin markasında digər material və məmulatın markalanmasında qəbul olunduğu kimi, hərflər və rəqəmlərdən istifadə edirlər: məsələn APR, PRTO, PQV, PRDŞ. Gordüyünüz kimi, məftilin markasında birinci olaraq A və ya P hərfləri yazılır. Burada A hərfləri göstərir ki, məftilin damarı alüminiumdan hazırlanmışdır, markanın əvvəlində bu hərflər yoxdursa, deməli məftilin damarı misdəndir. Markada birinci (ya da A hərfləri olduqda ikinci) yazılan P hərfləri məmulatın məftil olduğunu göstərir.

Başqa hərflərin mənası belədir:

R- rezin izolyasiya;

V-polivinilxlorid izolyasiya

P (markanın axırında yazılıbsa) – polietilen izolyasiya;

O-məftil hopdurulmuş ümumi iplik örtük içərisində yerləşdirilib;

Ş – məftil ləvsən ipək örtüyün içərisində yerləşdirilib;

L- məftilə lak çəkilib;

T- məftil borunun içərisində çəkmək üçündür;

Q – elastik məftil (çoxtelli);

D- qoşa, elastik məftil (qaytan) ;

PP- (bunun qabağında hərflər olmaya bilər, ya da A hərfləri yazılır bundan sonra gələn hərflər – R, V və ya P – izolyasiyanı göstərir) – paralel yerləşdirilmiş, izolyasiya araqaatı olan, iki və ya üç birtelli damarı olan məftil: bu məftilə yastı və ya lent məftil də deyirlər.

Əksər hallarda birləşdirmə məftillərinin bir-birindən izolyasiya edilmiş 1-4 damarı olur, damarların standart en kəsiyi 0,5-500 mm²-dir (0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10 və s.)

Eyni vaxtda məftilin markasını damarların sayını və bunların en kəsiyini göstərmək üçün belə yazırlar: PRTO -2x1,5; APPV-3x2,5 və s. Burada hərflərdən sonra yazılmış rəqəm damarların sayını, vurma işarəsi ilə göstərilən rəqəm isə damarın en kəsiyini (mm²) ifadə edir.

Birləşdirmə məftillərini seçərkən onların çəkilmə şəraitini (açıq, gizli, borularda), istismar şəraitini (gərginlik, rütubətlik, temperatur və s.), məftillərdən uzun müddət ərzində keçən cərəyan şiddətini, habelə iqtisadi amilləri (məsələn, ehtiyac yoxdursa, baha başa gələn məftillərdən istifadə etməirlər) nəzərə alırlar.

Məftillərdə uzun müddətli cərəyan yüklənməsi (cərəyan şiddəti) hesablaşma və sınaqlarla müəyyən edilmişdir. Məftillərdən uzun müddət ərzində keçəcək cərəyan şiddəti məlumdursa və ya bunu hesablaşmaqla müəyyən edərək cərəyan keçən damarın tələb olunan en kəsiyini seçirlər.

Cədvəl3.1.

Məftil damarının en kəsiyi mm ²	Cərəyan yüklənməsi A		Məftil damarının en kəsiyi mm ²	Cərəyan yüklənməsi A	
	Mis damarlı məftildə	Alüminium damarlı məftildə		Mis damarlı məftildə	Alüminium damarlı məftildə
0,5	11	-	6	50	39
0,75	15	-	10	80	55
1	17	-	16	100	80
1,5	23	-	25	140	105
2,5	30	24	35	170	130
4	41	32	50	215	165



Şəkil 3.4. Birləşdirmə məftilləri



3.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- BİBÖ iş üsulundan istifadə edərək açıq və qapalı elektrik xətlərində istifadə edilən birləşdirmə məftillərini müzakirə edin;

Cədvəl 3.2.

Bilirəm	Bilmək istəyirəm	Öyrəndim

- Birləşdirmə məftillərinin markalarını internet vasitəsi ilə araşdırın və öyrənin;
- Birləşdirmə məftillərinin tətbiq sahələri haqqında təqdimat hazırlayın.



3.4.3. Qiymətləndirmə

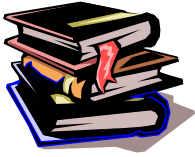
Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Birləşdirmə məftillərini müəyyən edir”

- Birləşdirmə məftilin markasında hansı hərflərlə işarə olunur?
- Məftilin markasında R hərflərinin mənası nədir?
- Hansı növ məftilə yastı və ya lent məftil də deyirlər?
- Məftilin markasında qeyd olan PRTO -2x1,5; APPV-3x2,5 yazıların açıqlamasını izah edin.
- Birləşdirmə məftillərini seçərkən hansı amillər nəzərə alınır?

Təlim nəticəsi 4: Gərginliyi 1000 volta qədər olan xətlərin quraşdırılmasını barədə bilir

4.1.1. Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılmasını izah edir



- **Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılması**

Cərəyankeçiricilər dəyişən və sabit cərəyanlı güc magistral və paylaşdırma xətlərinin quraşdırılması üçün tətbiq edilir. Konstruksiyaya uyğun olaraq cərəyankeçiriciləri bina və qurğuların xaricindən və daxilindən çəkirlər.

Trassa boyunca qapalı cərəyankeçiricinin bərkitmə nöqtələri arasındakı məsafələr ayrı-ayrı seksiyaların konstruktiv quruluşundan asılıdır, cərəyankeçiricilər bu seksiyalardan yığılır. Bu məsafə adətən 6 m-dən çox olmur.

Açıq cərəyankeçiricilər döşəmə səviyyəsindən 3,5 m-dən az olmayaraq, mühafizə edilənlər 2,5 m-dən az olmayaraq, qapalıları isə istənilən hündürlükdə yerləşməlidir.

Açıq cərəyankeçiricilər boru kəməmindən ən azı 1 m məsafədə, texnoloji avadanlıqdan ən azı 1,5 m məsafədə yerləşməlidir. Cərəyankeçiriciləri trassa boyu fermalara, sütunlara, divara və tavana kronşteynin, asqının, dayağın və digər aralıq və uc dayaq konstruksiyalarının köməyi ilə asır və ya bərkidirlər. Bunlar metal əsaslara və qoyma metallara elektrik qaynaq üsulu ilə, sütunlara, döşəmə və divarlara isə ankerlərlə, tutucularla bərkidilir.

Açıq cərəyankeçiricilərin çəkilişi zamanı alüminium şinləri üçün bu məsafə 3-6 m-dən artıq olmur.

Cərəyankeçiricilərin quraşdırma meydançasında yığılması və quraşdırılması əməliyyatı uc və aralıq dayaq konstruksiyaları quraşdırıldıqdan sonra aparılır.

Qapalı cərəyankeçiriciləri öz yerlərinə quraşdırmaq üçün onları ardıcıl sürətdə seksiyadan seksiyaya keçirərək, bir-birinə elektrik qaynağı ilə və ya boltlarla birləşdirirlər.

Açıq cərəyankeçiriciləri nisbətən hündürlükdə quraşdırırlar. Odur ki, onların quraşdırılması və yığılması işini təşkil edərkən uyğun mexanizm və intervallardan-vışka hidroplatforma, kran, bucurqad və s. –dən mümkün qədər geniş istifadə edirlər.

Açıq cərəyankeçiriciləri dayaq konstruksiyalarına bərkitmək üçün müxtəlif bərkidici detallar-



Şəkil 4.1. Açıq hava xəttinin quraşdırılması

şintutucular, şin söykənəcəkləri, tarımlayıcı qurğular və s., divar və arakəsmələrdən keçirmək üçün isə ayrılan tavalər, silindrlər və borular tətbiq edilir. Qovşaq və detallardan ibarət olan açıq cərəyankeçirici xəttini avvəlcədən qoyulmuş dayaq konstruksiyalarından aşağıdakı ardıcılıqla çəkirlər.

Cərəyankeçirici trassasının bir ucunda üzərinə cərəyankeçirici zolağı dolanmış kaset, digər ucunda dartı trosu olan bucurqad qoyulur. Trassanın başlanğıcında və axırında uc diyircəkləri qoyulur. Cərəyankeçirici xətt ayrı-ayrı fazalarla, ortadan başlayaraq çəkilir. Zolağın ucunu sıxacın köməyi ilə dartı trosuna bərkidir, özünü isə içdiyirləmə diyircəklərinin

üstü ilə qarşılıqlı uc tarımlayıcı konstruksiyaya qədər çəkirlər. Zolaq dolağını açarkən və dartarkən uc diyircəklərində zolağın əyilmə bucağının 120° -dən az olmamasına fikir vermək lazımdır.

Yerinə qoyulmuş zolağın ucları bucurqadın köməyi ilə dartılır. Dartılmanın ölçüsünə nəzarət etmək üçün dinamometrədən istifadə edilir, yaxud dirəklər arasındakı aşırımda zolağın sallanma qiyməti ölçülür. Bu ölçünün qiyməti iş çertyojlarında göstərilir. Zolağın uclarını tarımladıqdan sonra uc tarımlayıcı konstruksiyalara bərkidirlər. Cərəyankeçiricilərin digər fazalarını da analoji olaraq həmin qayda ilə quraşdırırlar.

Cərəyankeçiricinin bütün fazalarının son dəfə tarımlanması uc tarımlayıcı qurğuların köməyi ilə tənzimlənir.

Cərəyankeçiricilərin sallanma qiymətinə görə tənzimlənmiş şinlərin yalnız ucu sərt bağlanır. Şinlərin izolyator üzərində şintutucuların köməyi ilə bərkidilməsi şinə eninə istiqamətdə yerdəyişməyə imkanı verir.

Qurğuların və müxtəlif konstruksiyaların hissələrinə yaxınlaşma yerlərində şinlərə izolyedici qurşaqlar geydirilir, yaxud onların üstünə şüşələndən izolyasiya çəkirlər.

Cərəyankeçiricidən aparatlara, paylaşdırma məntəqələrinə, şkaflara və yeşiklərə gedən qolları boruların və qutuların içərisindən izolyedici məftillərlə çəkirlər.

Budaqlanmış elektrik xəttinin ucunu yeşiyə, şkafa və aparata birləşdirərkən, lazım gəldikdə uclara elastik metal, yaxud rezin-parça qol taxırlar. Aparat və cərəyankeçiricilərin çıxım kontaktlarına məftil damarlarını birləşdirmək üçün məftilin uclarına alüminium və ya mis-alüminium ucluq taxırlar.

Məftilləri cərəyankeçiricilərə birləşdirmək üçün məftil damarlarını cərəyandaşıyan hissələrə qaynaq edirlər.



4.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Açıq və qapalı cərəyankeçiriciləri fərqləndirin;
- Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin tətbiq sahələrini araşdırın;
- Qovşaq və detallardan ibarət olan açıq cərəyankeçirici xəttini dayaq konstruksiyalara hansı ardıcılıqla çəkildiyini araşdırın və təhlil edin;
- Aşağıdakı şəkllə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 4.2.



4.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılmasını izah edir”

- Açıq cərəyankeçiriciləri dayaq konstruksiyalarına bərkitmək üçün hansı bərkidici konstruktiv elementlərdən istifadə edilir?
- Açıq cərəyankeçiricilərini quraşdırmaq üçün hansı mexanizmlərdən istifadə edilir?
- Trassa boyunca qapalı cərəyankeçiricinin bərkitmə nöqtələri arasındakı məsafələr nədən asılıdır?
- Açıq cərəyankeçiricilər döşəmə səviyyəsindən neçə m-dən az olmayaraq yerləşməlidir?
- Cərəyankeçiriciləri trassa boyu fermalara, sütunlara, divara və tavana hansı konstruksiyalarının köməyi ilə asır və ya bərkidirlər?
- Cərəyankeçiricinin bütün fazalarının son dəfə tarımlanması üçün hansı qurğuların köməyi ilə tənzimlənir?

4.2.1. Gərginliyi 1000 volta qədər olan hava xətlərinin və xarici elektrik xətlərinin quraşdırılmasını şərh edir



- **Gərginliyi 1000 volta qədər olan hava xətlərinin və xarici elektrik xətlərinin quraşdırılması**

Açıq xarici magistral işıqlandırma və güc şəbəkələrinin quraşdırmaq və başlıca olaraq həyət ərazilərinin, açıq meydançaların, küçə və keçidlərin elektrik işıqlandırılması üçün hava xətləri və xarici elektrik xətləri tətbiq edilir.



Şəkil 4.3. Küçə işıqlandırılma-sının quraşdırılması

Hava xətləri birdirəklili ağac və ya dəmir-beton dayaqqlar üstündə A markalı çılpaq alüminium, yaxud izoləedilmiş məftillərdən, xarici elektrik xətləri isə bina və qurğuların divarlarındakı izolyatorların üstündən və boruların içərisindən keçirilmiş izoləedilmiş məftil və ya kabellərdən çəkilir. İzolyatorları əlif hopdurulmuş və kəndir dolanmış polad qarmağın, yaxud çivinin üstünə taxırlar. İzolyatorlarla birlikdə qarmağı ağac dirəklərə, çiviləri isə adətən transversə və ya dayaq metal konstruksiyalara taxırlar. İzolyatorlar elə yerləşməlidir ki, başlarındakı çuxurlar çəkilən məftillərin istiqamətinə uyğun gəlsin.

Hava xəttinin dayaqqlarını layihədə göstərilənlərə əsasən elə yerləşdirirlər ki, bina keçidlərini və həyətə gələn maşın yolunu tutmasın, nəqliyyatın və piyadanın hərəkətini çətinləşdirməsin.

Xarici elektrik xətlərinin çəkilməsi üçün bina və qurğuların divarlarına izolyatorlu dayaq konstruksiyaları vururlar. Dayaq konstruksiyaları keçiricilərin miqdarından və en kəsiyindən asılı olaraq qoyulur.

Hava xətlərinin və xarici elektrik xətlərinin məftilləri ərazinin hərəkət hissəsindən ən azı 6 m hündürlükdə, digər bütün hallarda isə yer səthindən ən azı 3,5 m hündürlükdə keçməlidir. Keçiriciləri binalara divar və ya damdan borularda elə keçirirlər ki, borulara su düşməsin. Girimlərin izolyatorları divarın üstündə yer səthindən ən azı 2,75 m, damdan ən azı 2,5 m məsafədə olmalıdır.

Aşırım 6 m-ə qədər olanda üfüqi və şaquli istiqamətlərdə məftillər arasındakı məsafələr ən azı 100 mm, aşırım 6 m-dən çox olanda isə ən azı 150 mm olmalıdır. Məftillərdən bina divarına və ya dayaq konstruksiyalara qədər məsafə ən azı 50 mm olmalıdır.

Xarici elektrik xətlərinin zirehsiz və yaxud polad və ya plastmas boru kəmərlərinin içərisinə salınan izoləedilmiş məftillərdən çəkirlər. Bu məftillər bina və qurğuların xarici səthi ilə aparılır, yaxud polad trosaların üstündən asılır.

Hava xətti məftillərinin bir-birinə və qolların onlara birləşdirilməsi boltlu, yaxud preslənmiş sıxaclar, həmçinin termit damarları vasitəsilə həyata keçirilir.



4.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Hava xətləri ilə xarici elektrik xətlərini müqayisə edin;
- Xarici elektrik xətlərini çəkərkən izolyatorların dayaqda yerləşdirilmə vəziyyətini araşdırın və öyrənin;
- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 4.4.



4.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılmasını izah edir”

- Küçə və keçidlərin elektrik işıqlandırılması üçün hansı elektrik xətləri tətbiq edilir?
- Hava xətlərinin və xarici elektrik xətlərinin məftilləri ərazinin hərəkət hissəsindən neçə metr hündürlükdən keçməlidir?
- Xarici elektrik xətlərini hansı məftillərdən çəkirlər?
- Hava xətti məftillərinin bir-birinə və qolların onlara birləşdirilməsi necə həyata keçirilir?

4.3.1. Özünüdaşıyan izolə olunmuş naqillərin quraşdırılmasını müəyyən edir



• **Özünüdaşıyan izolə olunmuş naqillərin (ÖİN) quraşdırılması**

ÖİN kabellərinin ilk 4 məftilli, Fransız variantı bir ədəd çılpaq yükdaşıyan sıfır məftili və üç ədəd izolyasiyalı, burulmuş cərəyandaşıyan faza məftillərindən ibarətdir: -“ÖİN-1”. Bu kabellər və onların armaturlarına aid bir neçə “CEIENEC” EN 0483, EN 50397 ümumi Avropa standartı vardır. Bu ÖİN kabellərinin sıfır məftili, yüksək mexaniki xassələri olan “Almelek” tərkibli alüminium ərintisindən ibarətdir. ÖİN -1 kabelləri həmin məftildən asılaraq montaj edilir.

“Azərişiq” ASC 0,4 kV-luq şəbəkələrdə 4 məftilli açıq hava xətt məftillərindən bir çox üstün xarakteristikalara malik ÖİN (SİP) xətlərini geniş tətbiq edir.

ÖİN xətlərinin üstünlükləri:

- İstehlakçıların daha etibarlı və keyfiyyətli enerji təminatı;
- Paylaşdırıcı şəbəkələrdə elektrik enerji itkilərinin azalması;
- Kənd və qəsəbə arxitekturası, dizayn işləri yolların və dalanların işıqlandırılması üçün daha əlverişli olması;
- Mexaniki təsirlərə, qeyri -sabit hava şəraitinə dözümlü;
- Enerji uçotu və sayğaclaşma üçün daha münasib olması;

- Müdaxilə ehtimalının minimal olması;
- Açıq atmosfer təsirlərindən daha yaxşı mühafizə olunması;
- Qısa qapanma ehtimallarının az olması;
- Ekoloji təsirlərinə görə əlverişli olması;

Hazırda "Azərişiq" ASC üzrə ÖİN xətlərinin ümumi uzunluğu 50 000 km- dən artıqdır.

"ÖİN -1" daşıyıcı izolyasiyasız (çılpaq) sıfır məftili ətrafında burulmuş, üç ədəd cərəyankeçirici faza damarları olur. Damarlar sağ istiqamətdə burulur. Rusiyada bu məftilin Almelek əvəzedicisi kimi "ABE" tərkibli ərinti istifadə edilir. Faza məftillərinə radiasiyaya davamlı tikilmiş polietilen izolyasiya (TPE) çəkilir.



Şəkil 4.5. Özünüdaşıyan izolyasiyalı kabel

"ÖİN- 2" kabel sistemlərində yüksək mexaniki xassələrə malik olan sıfır məftili izolyasiya edilmişdir. Bu kabel sistemləri, ilk olaraq Finlandiyada istehsal olunduğu üçün, Finlandiya variantı adlanır.

"ÖİN-2"- daşıyıcı, izolyasiyalı sıfır məftili ətrafında üç ədəd burulmuş cərəyankeçirici faza məftilləri və əlavə məftillər olur. Daşıyıcı sıfır damarı "AVE" tərkibli ərintidən hazırlanır. Faza və digər məftillərin izolyasiyası da radiasiyaya davamlı TPE- dən çəkilir.

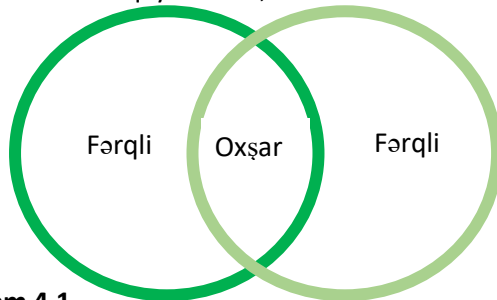
Yeni tələblərə uyğun olaraq, son illərdə Rusiyada da bu sahədə, 0,4 kV gərginliklər üçün, ÖİN – 4 kabel sistemləri hazırlanır.

ÖİN-4 –daşıyıcı damar olmur. Bütün cərəyankeçirici damarlar və sıfır məftilinə radiasiyaya davamlı tikilmiş polietiləndən jcut izolyasiya (TPE) çəkilir.



4.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- ÖİN xətlərinin üstünlüklərini internet vasitəsi ilə araşdırın və öyrənin;
- ÖİN -1 və ÖİN -2 naqillərinin oxşar və fərqli cəhətlərini venn diaqramından istifadə edərək müqayisə edin;



Sxem 4.1.

- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. Siz burada ÖİN-nin quraşdırılmasına dair 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 4.6



4.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Gərginliyi 1000 volta qədər olan cərəyan keçiricilərin quraşdırılmasını izah edir”

- ÖİN kabellərinin məfilləri hansı məfillərdən ibarətdir?
- ÖİN kabellərinin sıfır məftilinin rolu nədən ibarətdir?
- ÖİN -2-də daşıyıcı sıfır damarı hansı markalı ərintidən hazırlanır?
- Finlandiya variantı dedikdə nə başa düşürsünüz?

4.4.1. Gizli elektrik xətlərinin quraşdırılması haqqında məlumat verir



- **Gizli elektrik xətlərinin quraşdırılması**

Dəyişdirilən və dəyişdirilməyən gizli elektrik xətləri qızdırılan, qızdırılmayan, ətraf mühiti normal olan quru binalarda, yaşayış, mədəni-məişət və digər mülki bina və qurğularda elektrik işıqlandırma şəbəkələrinin quraşdırılması üçün tətbiq edilir.

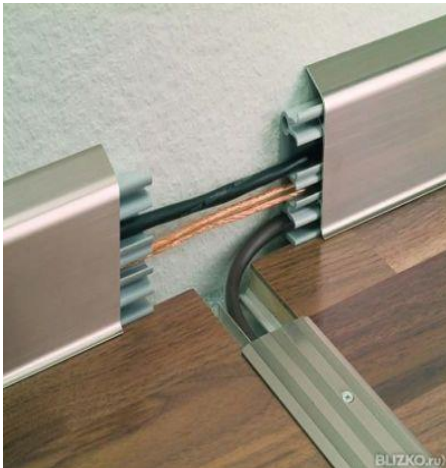
Dəyişdirilən elektrik xətlərini izolə edilmiş məftillərdən yarım bərk rezin borucularda, plastmas, kağız-metal və rezin-bitum borularda və ya tikinti elementlərinin bağlı kanallarında çəkmək məsləhətdir. Dəyişdirilməyən elektrik xətləri mala qatının altından, yaxud tikinti elementləri hazırlanarkən onlarla monolitləşdirilmiş halda çəkilir.

Güc elektrik xətlərini müxtəlif markalı izolə edilmiş məftil və kabellərlə çəkirlər; məftil və kabellər bərk və yarım bərk borulardan yığılmış boru kəmərinə salınır, divar şırımlarında, kanallarda, döşəmələrdə və bünövrələrdə yerləşir.

Gizli elektrik xətlərinin çəkilişi üçün boruların ölçüləri və konstruksiyaları, həmçinin məftillərin markaları ətraf mühit şəraitindən asılı olaraq elektrik qurğusunun layihəsi ilə müəyyən edilir. İşin birinci mərhələsində dəyişdirilən xətlərin trassası nişanlanır və boru kanalizasiyası quraşdırılır, dəyişdirilməyən gizli elektrik xətlərinin məftilləri çəkilir. Boru kanalizasiyası üçün şırımların ölçüləri çəkilən boruların diametrindən və sayından asılıdır. Binanın tikinti konstruksiyasında hazır kanalizasiya varsa, kanalların ölçüləri çəkilən xətlərin markasından, en kəsiyindən və sayından asılı olaraq gizli elektrik xətti kanallarının ölçülərinə görə olmalıdır.

İşin birinci mərhələsində həm də elektrik xətti elementləri əvvəlcədən tədarük edilir.

Quraşdırma meydançasındakı gizli elektrik xətlərinin çəkilməsi əvvəlcədən hazırlanmış kanalizasiya xətti elementlərinin quraşdırılmasından, budaqlandırma qutusunda məftillərin və elektrik qəbuledicilərinin birləşdirilməsindən ibarətdir.



Şəkil 4.7. Gizli elektrik xətlərinin quraşdırılması



4.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Gizli elektrik xətlərinin tətbiq sahələrini araşdırın və müzakirə edin;
- Gizli elektrik xətlərinin çəkilmə layihəsini araşdırın və işin ardıcılığı haqqında təqdimat hazırlayın;
- Aşağıdakı şəklə (Şəkil 4.8) münasibət bildirin. Siz burada gizli elektrik xətlərinin çəkilməsinə dair 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 4.8.



4.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Gizli elektrik xətlərinin quraşdırılması haqqında məlumat verir”

- Gizli elektrik xətlərinin çəkilməsində məqsəd nədir?
- Gizli elektrik xətlərini hansı borularda çəkmək məsləhətdir?
- Məişətdə rast gəldiyiniz gizli elektrik xətlərinin çəkilməsinə aid nümunələr göstərin.

Təlim nəticəsi 5: Kabel xətlərinin layihələndirilməsini barədə bilir

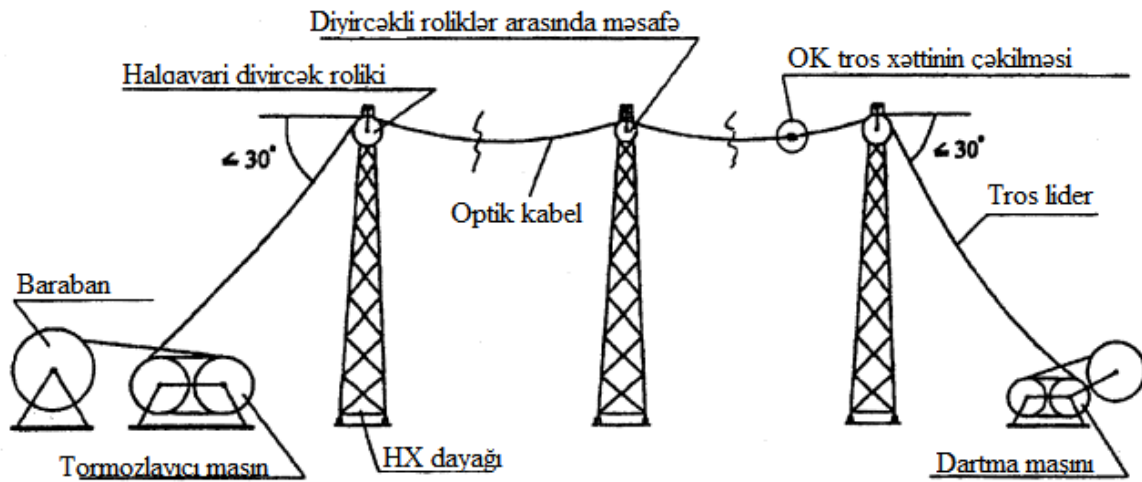
5.1.1. Layihənin hissələri və ilkin məlumatları sadalayır



• Layihənin hissələri və ilkin məlumatlar

Elektrik-quraşdırma işlərinin sənaye metodu elektrik qurğularının iri blokları quraşdırılmasının geniş tətbiqi, elektrik avadanlıqlarının, elektrik konstruksiyalarının elektrik xətti elementlərinin əvvəlcədən yüksək səviyyədə kompleksləşdirilməsi və yığılması onların quraşdırılma hazırlığının yüksəldilməsi ilə əlaqədardır. Birinci mərhələdə bütün hazırlıq və tədarük işləri görülür. Bu işlərə aşağıdakılar daxildir:

- Elektrik-quraşdırma işlərinin görülməsi layihəsinin hazırlanması;
- Elektrik avadanlığının, elektrik konstruksiyalarının əvvəlcədən kompleksləşdirilməsi;
- Ayrılmış vəziyyətdə gətirilən elektrik avadanlığının bloklara və quraşdırma qovşaqlarına birləşdirilib iriləşdirilmiş halda yığılması;
- Binaların tikinti zamanı elektrik avadanlığının quraşdırılması və elektrik xətlərinin çəkilməsi üçün lazım olan keçid, kanal, şırım, yuva, taxça və digər oyuqların qoyulmasına nəzarət;
- Qoyulma detalların hazırlanması və binalar tikilərkən onların inşaat elementləri içərisində yerləşdirilməsi;
- Deşmə işlərinin mexanikləşdirmə üsulu ilə yerinə yetirilməsi, elektrik xətləri trassalarının və mühafizə yerlə birləşmə şəbəkələrinin hazırlanması;
- Işıqlandırma və güc elektrik xətlərinin, kabel xətlərinin, cərəyan keçiricilərinin və s. tədarüku.



Sxem 5.1 . Hava xəttinin layihələndirilməsi

İkinci mərhələdə xüsusi elektrik-quraşdırma işləri bilavasitə quraşdırma obyektində yerinə yetirilir. Bu işlər bloklara və quraşdırma qovşaqlarına kompleksləşdirilmiş elektrik avadanlığının və müxtəlif elektrik konstruksiyalarının qabaqcadan hazırlanmış yerlərdə quraşdırılmasından, hazırlanmış trassalarda güc və işıqlandırma elektrik şəbəkələrinin çəkilməsindən, məftil və damarların layihədə nəzərdə tutulmuş quraşdırma sxeminə uyğun olaraq elektrik avadanlığının təmas çıxımlarına birləşdirilməsindən ibarətdir.

Elektrik quraşdırma istehsalatının hazırlıq işlərinə aşağıdakılar daxildir:

- Layihə sənədlərinin qəbul edilməsi, yoxlanılması və diqqətlə öyrənilməsi və onun hər iki mərhələdə sənaye metodu ilə görülmə iş şərtlərinə uyğunluğunun müəyyənləşdirilməsi;
- Elektrik-quraşdırma işlərinin götürülməsi layihəsinin işlənməsi;

- İşlərin yerinə yetirilməsinin qrafiklərinin tərtibi, bina və qurğuların tikintisi prosesində qoyma detalların quraşdırılması, elektrik qurğularına lazım olan kanal, şırım, keçid, yuva və digər yarıqların qoyulması üçün tikinti tapşırıqlarının verilməsi;
- Elektrik avadanlıqlarının və materialların əvvəlcədən komplektləşdirilməsi, konteynerlə və dəst halında quraşdırma meydançalarına çatdırılmasının təşkili;
- Blokların, qovşaqların, elektrik xətləri, konstruksiyaları və digər quraşdırma məmulatları elementlərinin vaxtından əvvəl tədarükü, quraşdırma mexanizmlərinə, tərtibatlarına və alətlərinə tələbatı müəyyən etmək;
- Quraşdırma meydançasında əməyin təşkili, işçi qüvvəsinin tələbatın təyini və iş qrafiklərinin tərtibatı ilə əlaqədar olan bütün məsələlərin həlli;
- Təhlükəsizlik texnikasına dair tədbirlərin işlənilməsi.

Bütün dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da elektrik enerjisinin ötürülməsi və paylanması əsas vasitələri olan elektrik verilişi hava xətləri EVHX geniş tətbiq edilir. Elektrik şəbəkələrinin və bütövlükdə enerji sisteminin etibarlılığı EVHX –n işindən çox asılıdır. Çünki elektrik şəbəkələrinin açıq atmosfer şəraitində, ixtiyari iqlim və təhlükəli təbiət hadisələri ilə qarşılaşan ilk qurğuları məhz onlardır. Ona görə EVHX elektrik, mexaniki və digər təsirlərə qarşı yüksək dərəcədə davamlı qurğular şəklində hazırlanır. Bu konstruksiyalarda əsasən keçirici məftillər, İzolyator və armaturlar və dayaq istifadə edilir. Onların hesabat və layihələndirilməsi bütün iqlim şərtlərini, sürətli qasırğalar, aşağı və yüksək temperaturlar, yeyici sulfid və karbonat tərkibli birləşmələr, qar və buz yükləri nəzərə alınmaqla aparılır.

Azərbaycanda dünyada mövcud olan iqlim şərtlərinin 9-u hökm sürür. Üstəlik təbii və sənaye çirklənmələri, duzlu və şor göllər, şoran torpaq olması və əkinçiliyin intensiv inkişaf etdirilməsi öz təsirlərini göstərir. Ona görə EVHX tikintisi və istismarına görə Azərbaycan mürəkkəb ölkə hesab edilməlidir.

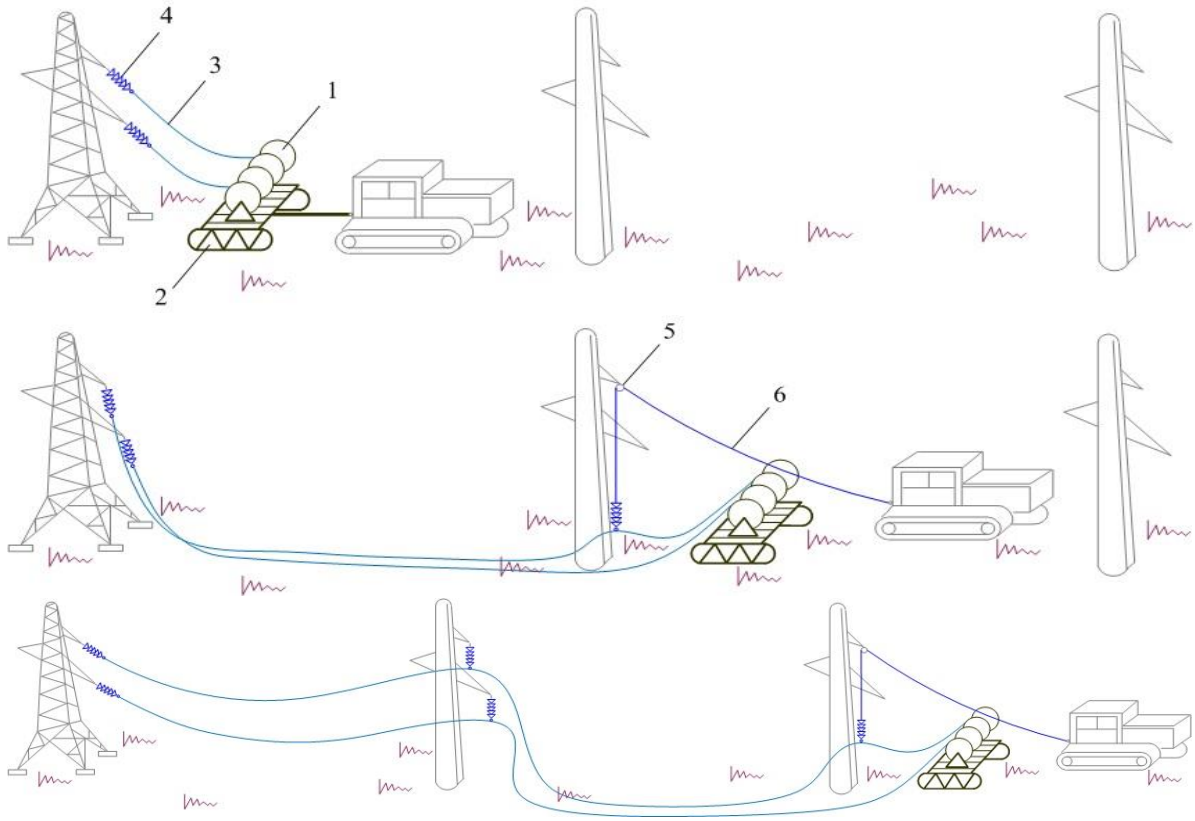
EVHX tikintisində təcrübəli layihəçi və elektrik quraşdırma mütəxəssisləri iştirak edirlər. Lakin yenə də EVHX dayaqları, izolyator və məftillərinin zədələnməsi, sıradan çıxması və bu üzdən elektrik enerjisinin kəsintilərinin statistikasi “Azərişiq” və ölkə rəhbərliyini narahat edir. Bəzən xətt dayaqları və məftilləri, aşırım uzunluqlarına və yerli şəraitə uyğun hesablanmadığından və yaxud tras seçimlərindən olan məcburi dəyişikliklər belə hallara yol açır.

Torpaq və yerin geodeziyası, hidrologiyası, qrunut və süxur tərkibləri, dəniz səviyyəsindən olan yüksəklik, orta illik temperatur və küləyin sürətlərinə görə yeni hesabatlar və layihələrə uyğun xətlərin konstruksiya və sxemlər layihədə öz əksini tapmalıdır. O cümlədən buraya dayaqların aralıq, anker, döngə, sonluq, keçid və s. tipləri daxil daxil edilməlidir.



5.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Elektrik-quraşdırma işlərinin birinci mərhələdə görülmək hazırlıq və tədarük işləri haqqında məlumat toplayın və fikirlərinizi yoldaşlarınızla paylaşın;
- İkinci mərhələdə layihə üzrə elektrik-quraşdırma işlərini həyata keçirərkən lazım olan konstruksiya materiallarını araşdırın və qeydiyyat dəftərinizə yazın;
- EVHX enerjinin ötürülməsində əmələ gələn çətinlikləri araşdırın və müzakirə edin; Mexanizmlərin köməyi ilə açıq hava xətlərinin çəkilməsi sxemin üzərində qeyd edilmiş rəqəmlərin nəyi ifadə etdiyini internet vasitəsilə araşdırın və naqillərin çəkilmə ardıcılığını öyrənin.



Sxem .5.2



5.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Layihənin hissələri və ilkin məlumatları sadalayır”

- Quraşdırma hazırlığının yüksəldilməsi nə ilə əlaqədardır?
- Elektrik-quraşdırma işlərinin birinci mərhələsində görülən tədbirləri sadalayın.
- Elektrik-quraşdırma istehsalatının ikinci mərhələsinə hansı elektrik –quraşdırma işləri aiddir?
- İkinci mərhələdə xüsusi elektrik-quraşdırma işləri harada yerinə yetirilir?
- Elektrik veriliş xətlərində istifadə edilən konstruktiv elementlər hansılardır?

5.2.1. Elektrik veriliş xətləri trassasının seçilməsi və axtarışını müəyyən edir



• Elektrik veriliş xətləri trassasının seçilməsi və axtarışı

Elektrik qurğularının element və qovşaqlarının bərkitmə üsullarından əsasən yerli şəraitə və imkana uyğun gələn, məqsədəuyğun sayılan, çoxlu əmək sərfi tələb etməyən və dəlmə işləri az vaxt aparan ən sadə üsullar seçilməkdədir. Dəlmə işlərindən tamamilə imtina etmək mümkün deyil, odur ki, onların çox və ya az hissəsini elektrik quraşdırma işləri zamanı yerinə yetirməli olurlar. Trassanı hazırlayarkən, elektrik xətti detalları üçün bərkitmə yuvalar ilə yanaşı, şırım yeri açılır, kərpic hörgüsünü, beton konstruksiyalarının ağız yarılır, elektrik xətti çəkmək və qonşu otaqlara ötürmək üçün divarlarda və bina örtüklərində açıq deşiklər qoyulur.

Elektrik-quraşdırma təşkilatlarında dəlmə işlərini trassanın nişanlanması və elektrik xəttinin ölçülməsi işi ilə birləşdirirlər.

Diyircək və izolyator üzərində izoləedilmiş məftillərlə açıq elektrik xətti çəkilərsə, nişanlanmış trassadakı hazırlıq işlərinə maneəni keçmək işlərini görməkdən başlamaq lazımdır. Şırımı, maneəni keçməni və keçidləri düzəltmədən sonra elektrik xətti trassasında məftil və kablərin çəkilməsi, armatur qarmaqlarının, işıqlandırıcı detallarının, həmçinin tarımlama və budaqlanma yeşik və qutularının qoyulması üçün nəzərdə tutulmuş dayaq və bərkidici konstruksiyaların, detalların və bəndlərin quraşdırılmasına başlayırlar.

Konstruksiyaları elektrik xətti trassasının üfüqi və şaquli nişanlanma xətləri üzrə quraşdırırlar. Üstünə məftil bərkidilmiş konstruksiya səthləri bir müstəvi üzərində olmalıdır. Bunun üçün xətlərin trassasında, yaxud onun müəyyən bir sahəsində uc dayaq konstruksiyaları qoyur, onların arasına isə üfüqi istiqamətdə nəzarət qaytanı yaxud polad məftil çəkirlər.



Şəkil 5.1. Gəncə Regional Elektrik şəbəkəsi

Elektrik energetikasının inkişafının ilk dövrlərindən, elektrik enerjisinin uzaq məsafələrə ötürülməsinin əlverişli üsulları axtarılmışdır. Onlardan ən uyğun və özünü doğrultmuş sistemlər kimi elektrik veriliş hava xətləri istifadə edilir. HX-nin əsas elementləri: alüminium-polad tərkibli AC məftilləri, izolyatorlar və xətt dayaqlardır.

Hava xətləri iqtisadi göstəricilərinə görə kabel xətlərindən daha sərfəlidir. Güc və gərginliyin artması ilə HX-nin KX ilə müqayisədə, texniki-iqtisadi cəhətdən üstünlüyü daha da çoxalır. Orta gərginliklərə aid olan hər hansı bir xəttin hava və ya kablə çəkilməsi konkret şərtlər və şəraitə bağlıdır. Şəbəkələr üçün elə bir gərginlik, güc və məsafə mövcuddur ki, orada kabel və hava xətləri eyni texniki-iqtisadi dəyərlərə malik olurlar. Belə olan hallarda KX-nə üstünlük verilir.

HX-nin çəkilişi, böyük miqdarda material resursu, o cümlədən əlvan metallar və defisit avadanlıqlar tələb edir. Bir qayda olaraq hər yeni HX-tikintisi üçün standartlara uyğun fərdi dayaq konstruksiyaları işlənir və onlar müxtəlif şəraitlərdə işləməsi üçün çoxsaylı sınaqlardan keçirilir. Ölkəmizdə tək dirək tipli dəmir beton konik dayaq, iki dövrəli tək dirəkli dəmir beton dayaq, tək və iki dövrəli metal qüllə şəkilli dayaq, V şəkilli nöqtəvi polad dayaq geniş yayılmış və perspektivli konstruksiyalar istifadə edilir. Bunlarla yanaşı 6-10 kV hava xətlərində sadə ağac və beton dayaq da istifadə edilir.



Şəkil 5.2. Qusar Elektrik şəbəkəsi

Azərbaycanda olan magistral (110, 220, 330, və 500 kV) və paylayıcı şəbəkə gərginlikləri 6 (10)-35 kV üçün əsas material tutumu daha yüksəkdir. Çünki, şəhərlərimiz sürətlə böyüyür, bəsləyici xətlər isə əsasən radial sxemlər və 110 kV nominal gərginlik səviyyəsində qalmışdır. Mövcud 35-110 kV-lu elektrik şəbəkələrində işlədicilərin sıxlığı və ötürülən güc faktorunun intensivliyi bir çox yerlərdən onlar üçün limit həddinə çatmışdır.

Bakı ətrafı və digər rayonlarında aşağı gərginlikli özünüdaşıyan izolyasiyalı məftillərlə 0,4 kV ÖDİM² kabelləri ilə çəkilməmiş HX-i tətbiq edilir. Onlar 4 məftilli çılpaq xətlərə nəzərən, texniki iqtisadi cəhətdən daha sərfəlidir. Elektrik enerjisinin 380 V-luq ÖDİM kabel şəbəkələri ilə paylanması istehlak mədəniyyəti, enerjiyə qənaət olunması, sayğaclaşma, ekoloji, montajın asanlıq, texnoloji, mexaniki üstünlüklərə malikdir. Çılpaq məftillər əvəzinə 4, 5 və 6 damarlı izoləli məftillər istifadə edilir.

220-500 kV xətlərin yüklənmə gücünün artırılması və reaktiv güc balansının təmin edilməsi üçün HX-də şaxələndirilmiş məftillər tətbiq edilir. Məftillərin şaxələndirilməsi həm də xətlərdə tac hadisələrinin qarşısını alır. Eyni zamanda magistral xətt dayaqlarının əhalinin sıx məskunlaşdığı yerlərdə, şəhər və sənaye ərazilərində minimal sahə tutan, iqtisadi sərfəli növləri xüsusilə əhəmiyyət daşıyır.



5.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Elektrik verilişi xətlərini çəkərkən trassanın seçilməsini və axtarışını müəyyən edin;
- Elektrik qurğularının element və qovşaqlarını bərkitmə üsullarının ardıcılığını araşdırın və təqdimat hazırlayın;
- HX-nin əsas elementlərini araşdırın və hər bir elementin funksiyasını müzakirə edin;
- Hava elektrik xətlərinə tələbatın səbəblərini internet vasitəsilə araşdırın və öyrənin;
- Aşağıdakı şəkllə münasibət bildirin. Siz burada hava xəttinin çəkilməsinə dair olan şəkillərin bir-biri ilə əlaqəsini aydınlaşdıraraq 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 5.3.



5.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Elektrik verilişi xətləri trassasının seçilməsi və axtarışını müəyyən edir”

- Trassanı hazırlayarkən lazım olan əməliyyatları sadalayın.
- Konstruksiyaları elektrik xətlərini hansı nişanlanma xətləri üzrə quraşdırırlar?
- Bakı ətrafı və digər rayonlarında hansı hava xətləri tətbiq edilir?

² ÖDİM-Özünüdaşıyan izolyasiyalı məftil

5.3.1. Trassanın profili üzrə cərəyanların yerləşməsinə müəyyən edir



- **Trassanın profili üzrə cərəyanların yerləşməsi**

Açıq elektrik xətti çəkilərkən məftil və kabeli hazırlanmış trassaya binada suvaq və rəngsazlıq işləri qurtardıqdan sonra qoyurlar.

Quraşdırma meydançasında elektrik-quraşdırma işləri müəyyən texnoloji ardıcılıqla görülür.

Elektrik xətti çəkilməmişdən əvvəl trassanın hazırlığı yoxlanılır, bu zaman dayaq izoləedici və bərkidici konstruksiyaları tikintinin zibilindən və rəngdən təmizləyir, divar keçidlərini, örtükləri və s. nəzərdən keçirirlər. Diyircək və izolyatorun üstünə qoyulmaq üçün əvvəlcədən düzləndirilmiş elektrik xətti elementlərini keçid şırımlarından və keçidlərdən keçirərək trassa boyu uzadır, elektrik xətti sahəsinin uc dayaq konstruksiyaları arasında elə çəkirlər ki, xətt üzərindəki birləşmələr və budaqlanmalar dəqiq sürətdə aralıq dayaqlarının və budaqlanma konstruksiyalarının üstünə düşsün. Xəttin çəkilməsində sahənin uzunluğundan asılı olaraq polispast, blok, bucurqad və digər mexanizm və tərtibatlardan istifadə edilir.

Çəkilən xətti izoləedici dayaqlara bərkidərkən onları diyircək və izolyatorlara diametri 1,5-2,5 mm olan polad sink məftillərlə bağlayır, yaxud klislərlə sıxırlar. Bərkitmə yerlərində məftilin üstünə iki-üç qat izolyasiya lenti qoyurlar ki, məftillərin izolyasiyası zədələnməsin.



Şəkil 5.4. Trassanın profili üzrə kabel xətlərinin çəkilməsi

Yastı keçiricilərdən və zirehsiz kabellərdən elektrik xətti çəkərkən onların düzləndirilmiş hazır elementlərini divar və mərtəbələrarası örtüklərdə keçid şırımlarından və keçidlərdən keçirərək trassada yerləşdirir, orada müvəqqəti olaraq qoyulmuş bərkidici detalların köməyi ilə divar və tavan səthinə bərkidirlər.

Trassa döngələrindən məftil və kabelləri lazımi bucaq altında əyirlər. Əymə radiusu kabelin xarici diametrindən və ya məftilin enindən 6-10 dəfə böyük

olmalıdır. Elektrik xəttini çəkməklə yanaşı tarımlayıcı və budaqlanma qutularını da qurşdırırlar.

Trassaya qoyulmuş məftil və kabelləri taxta tircik və çəkilə düzləndirir, çəkilən bütün xəttə düz və səliqəli görkəm verdikdən sonra birdəfəlik bərkidirlər. Bərkitmə yerlərində məftil və kabellərin üst qatını polad bənd və zolaqlarla zədələnmədən qorumaq üçün onların üstünə preslənmiş kartondan qurşaq qoyurlar. Qurşağın eni polad bənd və zolaqların enindən bir qədər çoxdur.



5.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Quraşdırma meydançasında elektrik-quraşdırma işlərinin hansı texnoloji ardıcılıqla yerinə yetirildiyini öyrənin və təqdimat hazırlayın;
- Trassa boyu məftil və kabelin əymə radiusu kabelin xarici diametrindən və ya məftilin enindən asılılığını internet vasitəsilə araşdırın və qeydiyyat dəftərinizdə qeyd edin;
- Aşağıdakı şəkillərə münasibət bildirin. Siz burada kabellərin barabanlardan açılıb çəkilməsinə dair 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin və müasir texnologiya ilə keçmişdəki texnologiya arasındakı kabellərin çəkilməsini müqayisə edin.



Şəkil 5.5.



5.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Trassanın profili üzrə cərəyanların yerləşməsinə müəyyən edir”

- Xəttin çəkilməsində sahənin uzunluğundan asılı olaraq hansı mexanizm və tərtibatlardan istifadə edilir?
- Trassa yastı keçiricilərdən və zirehsiz kabellərdən elektrik xətti çəkərkən hansı detalların köməyi divar və tavan səthinə bərkidirlər?
- Trassaya qoyulmuş məftil və kabelləri taxta tircik və çəkiclə düzləndirirlər?

5.4.1. Kabel xətləri trassalarının layihələndirilməsinə dair məlumat verir



• Kabel xətləri trassalarının layihələndirilməsi

Kabel çəkilməzdən əvvəl istismarçı təşkilat trassın hazırlığını yoxlamalıdır. Yoxlama zamanı aşağıda sadalanan tələblərə fikir verilməlidir.

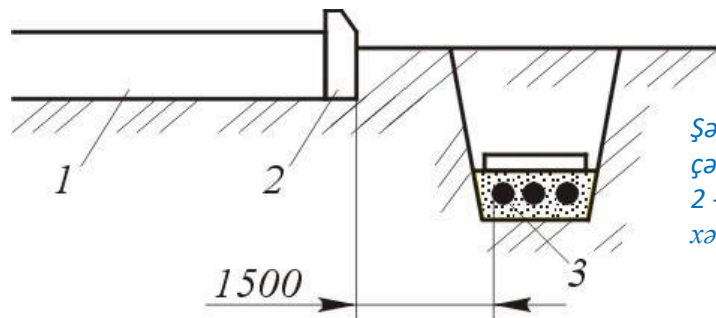
- lazım olan yerlərdə boruların döşənməsinə və bərkidilməsinə;
- boruların diametrinə və onların kabelin layihə markasının uyğunluğuna;
- mexaniki zədələnmədən mühafizə məqsədi ilə istifadə olunan kərpic və plitələrin hazırlığına;
- xəndəyin quru olmasına;
- xəndəklərdə daş və bu kimi əşyaların olmamasına;
- xəndəyin döngə bucağına;
- bütün trass boyu xəndəyin dərinliyinə;
- binalara və digər tikililərə kabellərin keçirilməsi üçün lazım olan boruların hazırlığına;
- bütün trass boyu xətt və künc diyircəklərinin yerləşdirilməsinə; (künc diyircəkləri bərkidilməlidir)
- çəkiləcək kabellər üçün zavodda aparılan sınağın protokolu, kabelə və barabana baxış aktı, xaricdə istehsal olunmuş kabellər üçün isə həmin kabeldən olan nümunəyə və barabanın sökülmə protokoluna baxış və s.

Yuxarıda saydığımız tələblər yerinə yetirildikdən sonra xəndəklərdə, kanallarda, tunellərdə və bloklarda kabellərin basdırılması haqqında akt tərtib olunur. Kabellərin xəndəklərdə çəkilişində mexanizm və köməkçi qurğulardan istifadə edilir. Torpaqda çəkilmiş digər kabel xətləri və mühəndis kommunikasiyaları, bina və tikililərə paralel çəkilən kabel xətlərinin işığa görə məsafələri nəzərə alınır. Yuxarıda qeyd olunmuş məsafələr bəzi hallarda layihədə nəzərdə tutulduğu qədər azaldıla bilər və ya kabel xətlərini mexaniki təsirlərdən mühafizə məqsədi ilə bu xətlər boru və bloklarda quraşdırıla bilər.

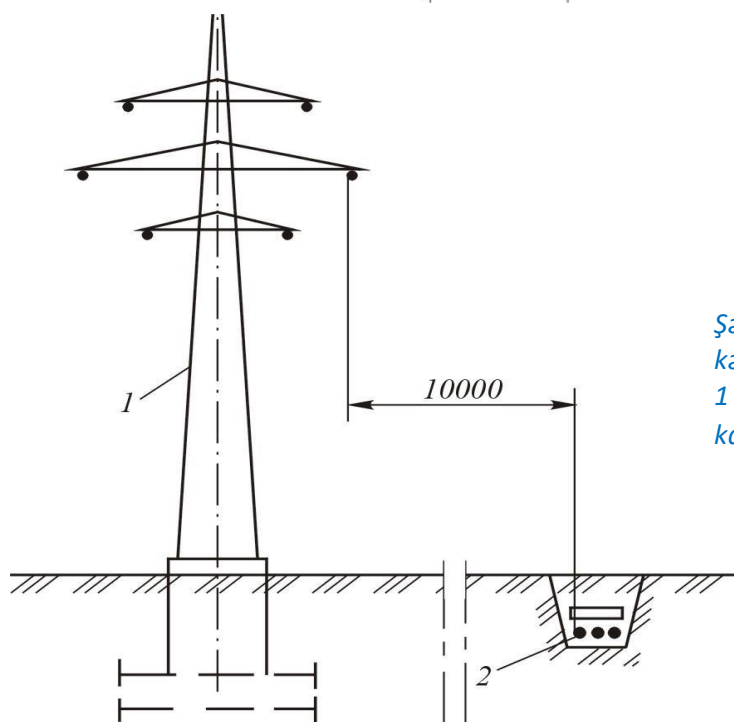
Tikinti təşkilatlarından xəndəkləri qəbul edərkən trasa baxış keçirilməli, xəndəyin dibinin ölçülərinin geodeziya bölmələrinə uyğun olduğunu yoxlamalı, quraşdırılan kabelin əyilmə radiusuna uyğun olduğuna fikir verilməlidir. Qəbul zamanı bütün trass boyu plan üzrə verilmiş qeydlərə xüsusi fikir verilməlidir.

Xəndəklərin dərinliyi 10 kV kabel xətləri üçün plan işarəsindən 0,8 m dərinlikdə olmalıdır. Küçələrin kəsişdiyi yerlərdə və meydanlarda isə bu dərinlik 1,1 m-dən az olmamalıdır. Ən az dərinlik isə (0,6 m) kabellərin binaya daxil olan yerlərdə, həmçinin xəttin yeraltı kommunikasiyalarla kəsişdiyi yerlərdə ola bilər.

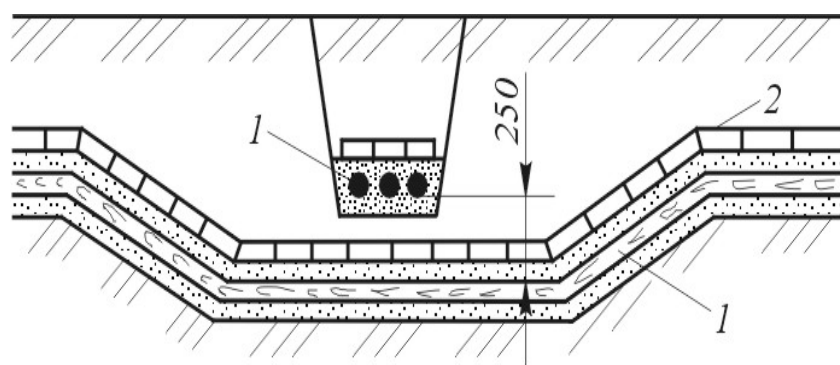
Aşağıdakı səkil yeni quraşdırılan kabel xətlərinin digər kabel xətləri və mühəndis kommunikasiyaları ilə kəsişməsi göstərilmişdir.



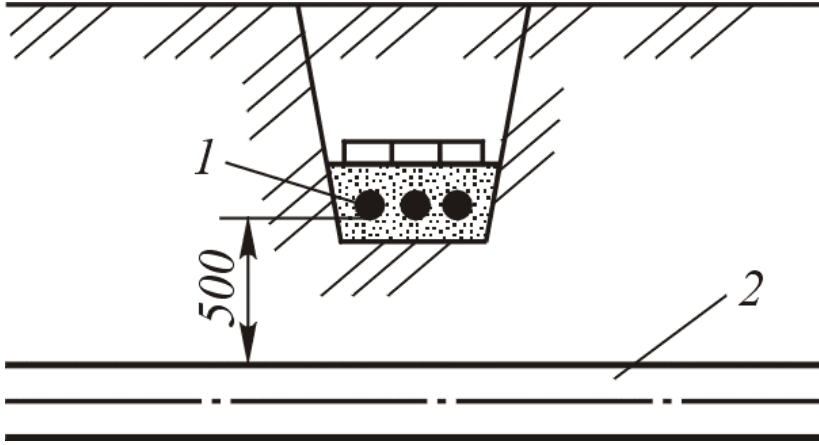
Şəkil 5.6. Avtomobil yollarına paralel çəkilən kabel xətləri: 1 - döşəmə yol; 2 - səki daşı; 3 - 1 - 10 kV-luq kabel xətti ;



Şəkil 5.7. 110 kV—luq hava xətləri ilə kəsişən kabel xətləri 1 - EVX-nin dayağı; 2 - 1 - 10 kV-luq kabel xətti



Şəkil 5.8. 10 kV-a qədər kabel xətlərinin kəsişməsi 1 - 10 kV-ta qədər kabel xətləri; 2 - döşənmiş kərpic

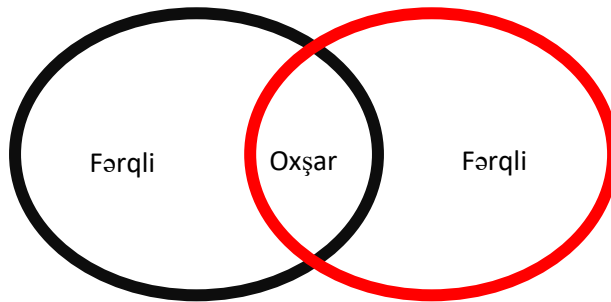


Şəkil 5.9. Boru, qaz və su kəmərləri ilə kəşifən kabel xətləri
1 - 10 kV-ta qədər kabel xətləri ; 2 - boru kəmərləri



5.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabel çəkilməzdən əvvəl istismarçı təşkilat qarşısında duran tələbləri araşdırın və müzakirə edin;
- Kabel xətləri çəkilməzdən öncə layihə üzrə kabelin çəkildiyi konstruktiv elementləri araşdırın;
- Kabelin xəndəklərdə çəkilişi zamanı gərginliyə müvafiq olaraq kabelin basdırılma dərinliyini araşdırın;
- Hava xətləri ilə kabel xətlərinin çəkilməsinin oxşar və fərqli cəhətlərini venn diaqramı vasitəsilə müqayisə edin;



Sxem 5.3

- Aşağıdakı şəkillərə münasibət bildirin. Siz burada xəndəyin qazılmasına dair 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 5.10



5.4.3. Qiymətləndirmə

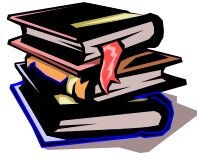
Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Trassanın profili üzrə cərəyanların yerləşməsini müəyyən edir”

- Trasa baxış keçirən təşkilat xəndəkləri qəbul edərkən hansı tələbləri nəzərə almalıdır?
- Kabelləri xəndəklərdə, kanallarda, tunellərdə və bloklarda çəkməkdə məqsəd nədən ibarətdir?
- Kabelin ən az basdırılma dərinliyi harada tətbiq edilir və neçə metrdir?

Təlim nəticəsi 6: Mühafizə yerlə birləşdirmə şəbəkələrinin quruluşu və quraşdırılmasını bilir

6.1.1. Mühafizə yerlə birləşməsinə müəyyən edir



• Mühafizə yerlə birləşməsi

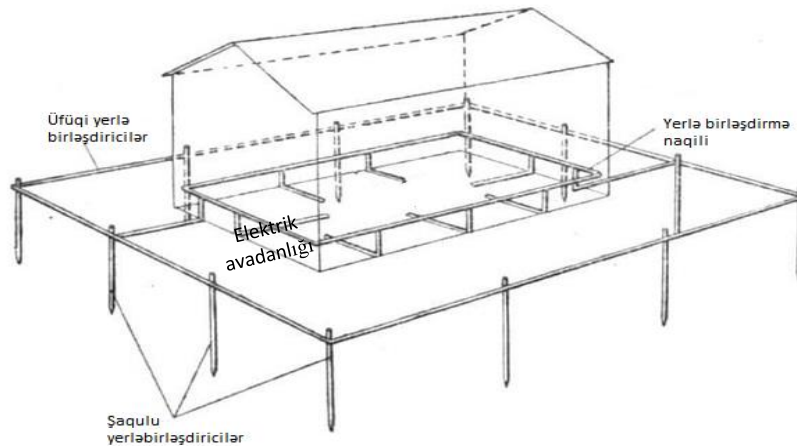
Elektrik maşınları, aparatları və cihazlarının cərəyan keçməsi üçün nəzərdə tutulmayan metal hissələri, izolyasiya qatı pozulduqda və ya zəiflədikdə gərginlik altında ola bilər. İnsan bu hissələrə toxunduqda elektrik cərəyanı ilə zədələnmə təhlükəsi yaranır. Belə təhlükəli hallara yol verməmək üçün mühafizəedici yerlə birləşdirmə düzəldirlər.

Mühafizəedici yerlə birləşdirmə - gərginlik altında ola biləcək cərəyan keçməyən metal hissələrin Yerlə elektriki birləşdirilməsidir.

Yerlə birləşdirmə quruluşu (şəkil 6.1.1.) yerlə birləşdiricidən və yerlə birləşdirmə naqillərindən ibarətdir.

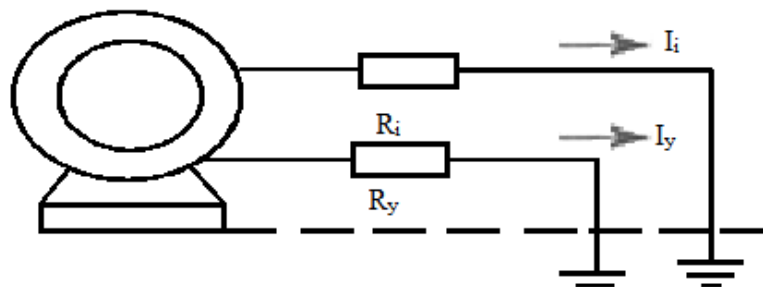
Yerlə birləşdirici - torpağa (yerə) basdırılmış metal elektroddan, məsələn, şaquli basdırılmış borudan, rels parçasından, ya da üfüqi yerləşdirilmiş metal zolağından, təbəqədən, məftildən (izolyasiyasız) ibarətdir.

Yerlə birləşdirmə naqili yerlə birləşdiricini elektrik qurğusunun metal hissəsi ilə birləşdirir.



Şəkil 6.1. Yerlə birləşdirmə quruluşunun sxemi:

Yerlə birləşdirmə quruluşunun elektrik müqaviməti 4 Omdan artıq olmamalıdır. Bu kimi hallarda, insan gərginlik altında olan elektrik mühərrikinin, elektrik lövhəsinin və s. gövdəsinə təsadüfən toxunduqda cərəyanla zədələnmə imkanı aradan qaldırılmış olur. Bunu 6.1.2.-ci şəklilə vasitəsilə izah edək. İnsan, yerlə birləşdirilmiş elektrik avadanlığına toxunduqda yerlə birləşdirmə naqili ilə paralel birləşdirilmiş olur. Fizika kursundan bilir ki, paralel birləşdirilmiş naqilərdə cərəyan həmin naqillərin müqavimət ilə tərs mütənəsbdir, yəni $\frac{I_y}{I_i} = \frac{R_i}{R_y}$ Normaya görə $R_j \leq 4 \text{ Om}$, Buna görə də $R_y \ll R_i$, deməli, $I_i \ll I_y$.



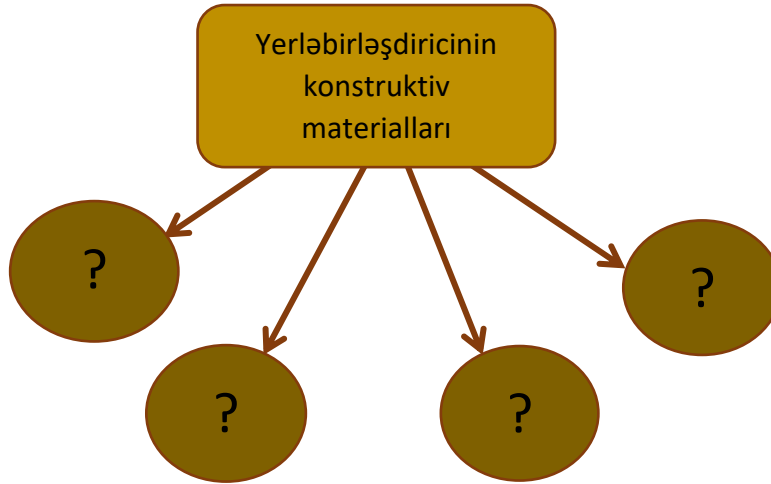
Şəkil 6.2. Yerlə birləşdirmə quruluşunun rolunu izah etmək üçün sxem.

R_i-insanın müəaviməti. *R_y*-yerlə birləşdirmə quruluşunun müəaviməti



6.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- İnsan elektrik avadanlığı ilə işlədikdə gərginlik altına düşmə səbəblərini internet vasitəsi ilə araşdırın və müzakirə edin;
- Mühafizə yerləbirləşdirilməsinin sxemini araşdırın və öyrənin;
- Yerləbirləşdiricinin hansı konstruktiv materialdan hazırlandığını araşdırın və sxemdə qeyd edin.



Sxem 6.1



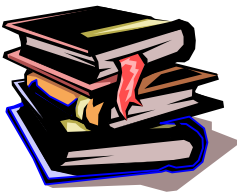
6.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Mühafizə yerləbirləşməsinə müəyyən edir”

- Mühafizəedici yerləbirləşdirilməsi nədir?
- Yerləbirləşmə neçə hissədən ibarətdir?
- Nə üçün insan elektrik avadanlığına toxunduqda gərginlik altına düşür?
- Yerləbirləşdiricinin müqaviməti neçə om-dan çox olmamalıdır?
- Zavod və müəssisələrdə mühafizə yerləbirləşdirilməsi necə həyata keçirilir?

6.2.1. Təbii yerləbirləşməni izah edir



• Təbii yerləbirləşmə

Hər hansı elektrik qurğusu hissəsinin yerlə birləşdirilməsi, onun birləşdirici vasitəyə elektrik xətti ilə qabaqcadan bağlanmasına deyilir. Bu zaman elektrik qurğusunun, elektrik maşını və avadanlığının metal hissələrində əmələ gələn elektrik cərəyanı adama zərər yetirmədən yerə keçir.

Yerlə birləşdirmə vasitəsi birləşdiricidən və yerlə birləşdirmə məftillərindən ibarətdir. Yerlə birləşdirici, bilavasitə torpağa toxunan metal naqıl və ya naqıl qrupudur. Yerlə birləşdirici vasitə təbii və süni ola bilər.

Birinci növbədə istifadə edilməli olan təbii yerlə birləşdiricilər yerin altındakı su kəməri və ya digər metal borular, habelə torpaqla təmasda olan bina konstruksiyaları, tikili quruluşları və s.-dir. İçərisindən yanar mayelər və partlayış təhlükəsi olan qazlar axıdılan boru kəmərlərindən, çuqun su kəmərlərindən (birləşmə yerlərində kontaktı yaxşı olmadığından), habelə tikinti meydançalarının müvəqqəti su

kəmərlərindən yerlə birləşdirici kimi istifadə etmək qadağandır. Təbii yerlə birləşdiricilər elektrik qurğularının yerlə birləşdirici magistrallarına azı iki naqillə müxtəlif yerlərdə bağlanmalıdır.

Yerlə birləşdiricinin yerə nisbətən müqaviməti, yerlə birləşdiricidəki gərginliyin ondan yerə axan cərəyana olan nisbəti kimi tapılır.

Yerlə birləşdirici vasitələrin müqaviməti ilin istənilən fəslində (torpaq ən çox quruduqda və ən çox donduqda) müəyyən olunmuş qiymətdən artıq ola bilməz. Əgər yerin xüsusi müqaviməti böyük və yerlə birləşdirici vasitənin müqaviməti qaydalarda tələb olunduğu qiymətdən artıq olarsa, bu zaman torpağın naqilliyini süni yolla yüksəltmək lazımdır. Bunun üçün diametri 0,5 m olan çala qazılıb oraya gil töküləli və xörək duzu əlavə olunmalıdır. Bir yerlə birləşdiriciyə tökülən duzun sərfi gillə əvəz edilmiş torpaq həcmdə suyun çəkisinin 1%-dən bir qədər az olmamalıdır. Əgər bununla lazımi nəticə əldə olunmazsa və yerlə birləşdirici quruluşun müqaviməti qaydalarda nəzərdə tutulduğundan yüksək olmaqda davam edərsə, bu halda xüsusi aparatlar qoymaq lazımdır. Yerlə birləşdirmə *konturboyu* və *məhəlli* ola bilər. Birinci aqrekat qrupunun gövdələri yerlə birləşdirici kontura bağlanır, ikincidə isə hər aqrekat ayrılıqda yerlə birləşdirilir.

Ümumiyyətlə, elektrik intiqallı tikinti maşınları və mexanizmlərinin metal hissələri və habelə dəyişən cərəyanda gərginlik 127 V-dan, sabit cərəyanda isə 110 V-dan yüksək olduqda, izolyasiyanın pozulması nəticəsində elektrik avadanlığı və işəsalma-nizamlama aparatlarının gərginlik altında olan gövdələri yerlə birləşdirilməlidir.

Yerlə birləşməni quran zaman mütləq nəzərə almaq lazımdır ki, tikinti meydançasındakı evlər, elektrik cərəyanı ilə adamlara zərər yetirmək təhlükəsinə görə, yüksək dərəcədə təhlükəli və xüsusilə təhlükəli tikililərə aid edilir. Açıq havada qurulan elektrik qurğuları da bu cəhətdən yüksək təhlükəli və xüsusilə təhlükəli tikililərdən hesab olunur.



6.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Təbii yerləbirləşdiricilərinə aid olan konstruksiyaları araşdırın və sxem üzrə tərtib edin;
- Konturboyu və məhəlli yerləbirləşməni araşdırın və müqayisə edin;
- Yerin xüsusi müqaviməti böyük və yerlə birləşdirici vasitənin müqaviməti qaydalarda tələb olunduğu qiymətdən artıq olarsa, torpağın naqilliyini süni yolla yüksəltmək mexanizmini araşdırın və təqdimat hazırlayın.



Sxem 6.2



6.2.3. Qiymətləndirmə

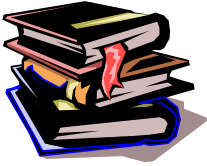
Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Təbii yerləbirləşməni izah edir”

- Torpağın naqilliyini nə zaman süni yolla yüksəltmək lazımdır?

- Yerlə birləşdirici quruluşun müqaviməti qaydalarda nəzərdə tutulduğundan yüksək olmaqda davam edərsə bu halda nə etmək lazımdır?
- Hansı vasitələrdən yerlə birləşdirici kimi istifadə etmək qadağandır?

6.3.1. Süni yerləbirləşməni izah edir



• Süni yerləbirləşmə

Təbii yerləbirləşdiricilər olması mümkün olmayan yerlərdə süni yerləbirləşdirmədən istifadə edilir.

Süni yerlə birləşdiricilər aşağıdakılardır:

- torpağa şaquli vurulmuş və diametri 2-2,5m, uzunluğu 2-2,5 m olan polad borular, ölçüsü 60x60 və 50x50 mm, uzunluğu isə 2-2,5 m olan bucaq poladı, metal çubuqlar və s.;
- torpağa üfüqi qoyulmuş 40x40 mm-lik polad zolaqlar, rənglənmiş girdə polad (konturboyu birləşdirmə).

Səyyar elektrik qurğuları üçün səyyar (inventar) və stasionar süni yerlə birləşdiricilərdən istifadə oluna bilər. Şaquli vurulmuş yerlə birləşdiricilər arasındakı məsafə azı 2,5-3 m, müəyyən ölçüsü olan yerlə birləşdiricilər arasındakı məsafə isə 1,5 m-dən az olmamalıdır.

Elektrik qurğusunun yerlə birləşdiriləcək hissəsini yerlə birləşdiriciyə bağlamaq üçün yerlə birləşdirici metal naqillərdən istifadə olunur.

Yerlə birləşdirilən polad naqilləri öz aralarında, habelə süni və təbii birləşdiricilərlə qaynaqlayırlar. Açıq qoyulmuş yerlə birləşdirici naqilləri bənövşəyi rəngə boyayırlar.

Yerlə birləşdiricinin yerə nisbətən müqaviməti ilə birləşdirici naqillərin müqavimətinin cəmindən ibarət olan yerlə birləşdirici vasitələrin müqaviməti, gərginliyi 1000 V-a qədər olan izolyasiyalı neytral (məftilli) elektrik qurğularında 4 Om-dan artıq olmamalıdır.

Gərginliyi 36 V-dan artıq olan tikinti mexanizmləri, qaynaq çeviriciləri və transformatorları, elektrikle işləyən alətləri yerlə birləşdirmədən lap qısa müddətdə belə işlətmək qadağan olunur.

İşləyən mexanizmlərin yerini dəyişərkən yerlə birləşdirici vasitələrin sazlığı, tikinti mexanizmlərinin və elektrik avadanlığının gövdələrini yerlə birləşdiriciyə bağlayan naqillərin bütövlüyü, gərginliyi 1000 V-a qədər olan vasitəsiz yerlə birləşdirilmiş neytrallı şəbəkələrdə isə sıfır məftilinin bütövlüyü və təkrar yerlə birləşmənin qaydada olması yoxlanılmalıdır.

Yeri dəyişdirilə bilən (lakin özüyəriyən) tikinti mexanizmləri qaynaq çeviriciləri və transformatorları, habelə alətləri qidalandımaq üçün şlanqlı kəbellər olmadıqda, müstəsna hal kimi, çoxdamarlı elastik məftillərdən istifadə etməyə icazə verilir. Belə məftilin izolyasiyası azı 500 V gərginliklə hesablanmalı və məftil rezin şlanqın içərisində olmalıdır.

Səyyar tikinti mexanizmlərində yerləşən elektrik avadanlığının gövdəsi həmin mexanizmin yerlə birləşdirilmə metal gövdəsinə etibarlı surətdə bağlanmalıdır.

Yerlə birləşdiriləcək avadanlıq səyyar tikinti mexanizminin gövdəsi ilə boltla birləşərsə, birləşmənin kontakt səthlərini diqqətlə mühafizə etmək və kontaktların boşalmasına qarşı tədbirlər görmək (əks-qaykalar, dayaq şaybaları və s. ilə) lazımdır.



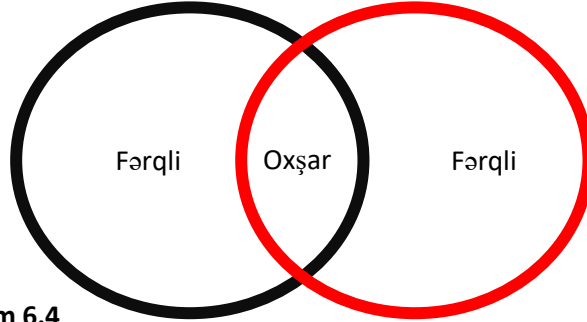
6.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Süni yerləbirləşdirməni araşdırın və karusel üsulundan istifadə edərək sxemdə qeyd edin;



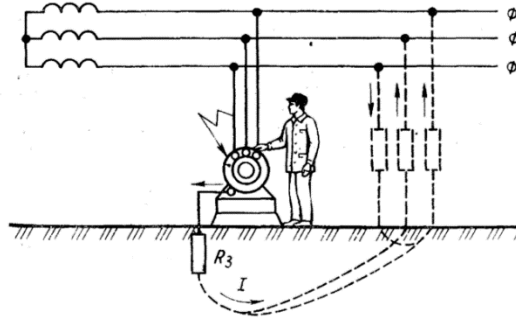
Sxem 6.3

- Yerlə birləşdiriləcək avadanlıq səyyar tikinti mexanizminin gövdəsi ilə boltla birləşərsə, kontaktların boşalmasına qarşı hansı tədbirlərin görüldüyünü araşdırın və müzakirə edin;
- Təbii və süni yerlə birləşmənin oxşar və fərqli cəhətlərini venn diaqramından istifadə edərək müqayisə edin.



Sxem 6.4

- Sxemə əsasən mühafizə yerləbirləşməsinin necə yerinə yetirilməsini izah edin və qeydiyyatını aparın.



Şəkil 6.3.



6.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Təbii yerləbirləşməni izah edir”

- Süni yerlə birləşdiricilərdən harada istifadə edilir?
- Səyyar elektrik qurğularında hansı yerlə birləşdiricilərdən istifadə olunur?
- Şaquli vurulmuş yerlə birləşdiricilər arasındakı məsafə hansı intervalda dəyişir?
- Açıq qoyulmuş yerlə birləşdirici naqilləri hansı rəngə boyayırlar?
- İşləyən mexanizmlərin yerini dəyişərkən yerlə birləşdirici vasitələrin sazlığı necə yoxlanılır?

6.4.1. Elektrik veriliş hava xətlərinin və kabel zirehlərinin yerlə birləşməsini şərh edir



• Elektrik veriliş hava xətlərinin yerlə birləşməsi

EVHX-də torpaqlayıcı qurğular əsasən ildırım impuls cərəyanların yerə ötürülməsi üçün istifadə edilir. Elektrik qurğularında qısa qapanmaya görə 330-500 kV elektrik ötürücü xətlərdə mühafizə torpaqlanması böyük qısa qapanma cərəyanlarına aid edilmir. Bu onunla izah edilir ki, onlarda rele mühafizəsi 0, 12-0,5 san müddətində açılma edir və insanların gərginliyə düşmə ehtimalı azalır. İldırım mühafizə ilə yanaşı EVX torpaqlama qurğuları həm də rele mühafizəsinin işini təmin etməlidir. Bu məsələnin həllində torpağın xüsusi müqavimətinin ρ böyük qiymətləri (300-500 Om·m) torpaqlayıcı elektrodların sayını 3-4 dəfə artır.

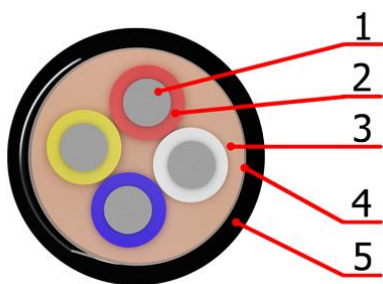
Torpaqlayıcı qurğuların ümumi müqaviməti üfüqi metal keçiricilər, şaquli torpaqlayıcı elektrodlar və torpağa ötürülən cərəyana qrunzun göstərdiyi müqavimətlərin cəmindən ibarət olur. Torpaqlayıcının potensialının ötürülən cərəyana nisbəti torpaqlayıcının axın müqaviməti $R_{\text{tor}} = U_{\text{tor}} / I_{\text{tor}}$

Onun tərs qiyməti qrunzun axın keçiriciliyi adlanır. Cərəyan torpaqlayıcıdan bütün istiqamətlərdə yayılır. Cərəyan əsasən torpaqlayıcının aşağı 1/3 hissədən axır. Yayılan cərəyan torpağın müəyyən həcminə yayılır. Bu zaman torpaqlayıcıya yaxın olan sahələrdə cərəyanın sıxlığı daha çox olur. Torpaqlayıcıdan 40-50 m məsafədə cərəyanın qiyməti sifra yaxınlaşır. Torpaqlayıcının müqaviməti xüsusi müqavimətilə düz, onun uzunluğu ilə tərs mütənəsbdir.

• kabel zirehlərinin yerlə birləşməsi

Qurşaq izolyasiyası, yerlə birləşdirilməmiş neytrallı şəbəkədə qoyulmuş kabelin həm fazalar arasında, həm də istənilən faza ilə yer arasında təxminən eyni elektrik möhkəmliyini təmin etməlidir. Bu çox mühüm məsələdir, çünki kabelin fazalarından biri yerə birləşdikdə digər iki faza yerə nisbətən xətti gərginlik alır.

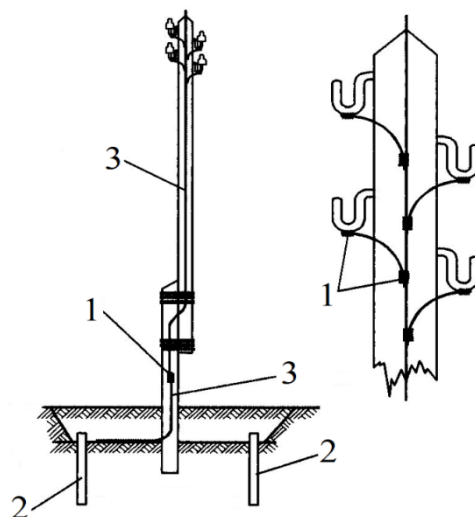
Damarlar arasındakı boşluğu doldurulmuş kağız turna hopdurucu tərkibin kabel boyu hərəkətini çətinləşdirir, beləliklə də, onun xidmət müddətini uzadır və bundan başqa, kabel izolyasiyasının elektrik möhkəmliyini də artırır.



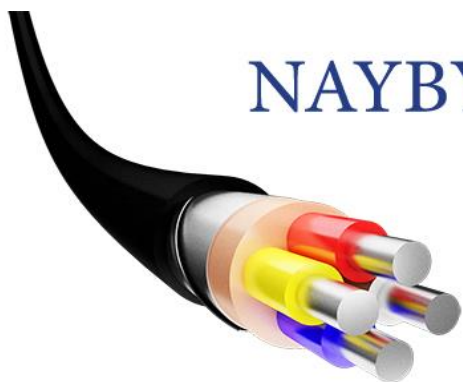
Şəkil 6.5. Qurşaq izolyasiya – polivinilxlorid
Elastron zirehli kabel

Konstruksiya:

1. Keçirici - alüminium və mis.
2. PVC və ya XLPE izolyasiya.
3. Qurşaq izolyasiya - polivinilxlorid elastron.
4. Zireh: ББШБ qabıq üçün sinklənmiş polad lent və ya КБШБ qabıq üçün sinklənmiş polad naqil.
5. PE və ya PVX örtük

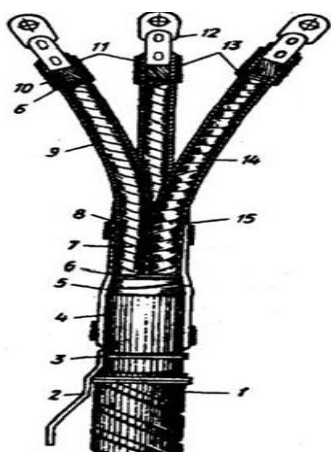


Şəkil 6.4. Mühafizə yerlə birləşməsi: 1- qaynaq yeri, 2-yerlə birləşdirici, 3- yerlə birləşmə naqili



NAYBY

Şəkil 6.6. Tətbiqi sahəsi: Nominal işçi gərginliyi 0,66; 1,0; 3,0; 6,0 kV olan NYY (NAYY) markalı kabellər, rütubətli və quru istehsalat obyektlərində, xüsusi kabel estakadalarında, yaşayış binalarının bloklarında, açıq hava şəraitində, dəniz səviyyəsindən 4300 m hündürlükdə olan çay və göllərdə elektrik enerjisinin paylanması və ötürülməsi üçün təyin edilmişdir. Tranşeylərdə (torpaq altında) istifadəsi məsləhət görülmür



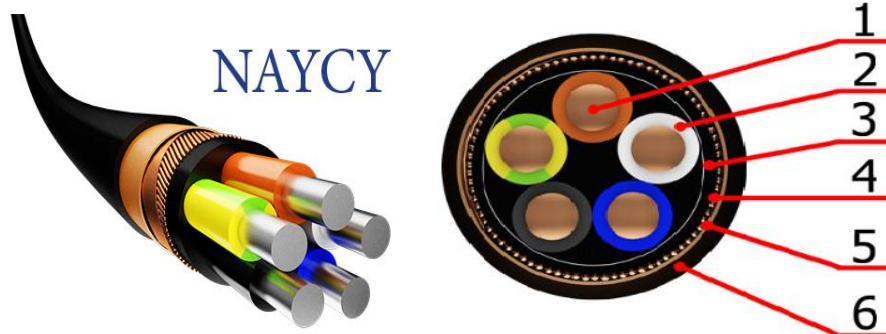
Şəkil 6.7. Polivinilxlorid lent tipli KVV kabelin quru geydirmə:
 1 - kabelin zireh; 2 – yerlə birləşdirici naqili; 3- telli sarğı; 4 - qurğuşun (və ya alüminium) kabel örtüyü; 5- zavod kəməri izolyasiyası; 6 - pambıq iplik sarğısı; 7- zavodun damar izolyasiyası; 8 – damar boşluğu hissəsi; 9 – polivinilxlor qurşağı izolyasiyası; 10 - damarın polivinilxlor ilə sarılması; 11 - polivinilxlorid sarğının tənzimlənməsi; 12 - kabel ucluğu; 13 - bükülü şpaqat sarğı; 14 - müvəqqəti bandajın lentdən yeri; 15-lak-pasta;

Bu cür izolyasiya olunmuş damarların qurşağı izolyasiyası (5) yanında bandajla sıxıb bağlayır və damarlar arasındakı bütün boşluğu lak-pasta (15) ilə doldururlar. Sonra bərk sıxılıb bağlanmış damarlara və örtüyün ucuna polixlorvinildən qurşağı dolağı (9) sarıyır və ip (6) ilə sarıyırlar. Qurğuşun örtüyün (4) və zirehin (1) uclarını yerlə birləşdirmə naqili (2) ilə birlikdə telli bandajlarla (3) bağlayırlar.



6.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- EVHX-də torpaqlayıcı qurğularda ildırım impuls cərəyanların yerə ötürülməsi işini araşdırın və öyrənin;
- EVHX –nin yerləbirləşməsini internet vasitəsilə araşdırın və müzakirə edin;
- Aşağıdakı şəklə əsasən kabelin konstruktiv elementlərini internet vasitəsi ilə araşdırın və qurşağı izolyasiyasının kabeldəki rolunu müzakirə edin;



NAYCY

Şəkil 6.8.

- Damarlar arasındakı boşluğu doldurulmuş kağız turnanın kabledəki rolunu araşdırın və öyrənin;



6.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Elektrik veriliş hava xətlərinin və kabel zirehlərinin yerləbirləşməsini şərh edir”

- Qruntun axın keçiriciliyi nədir?
- Torpaqlayıcının müqaviməti xüsusi müqavimət və onun uzunluğundan asılılığını izah edin.
- Qurşaq izolyasiyasının kabledə rolu nədən ibarətdir?
- Damarlar arasındakı bütün boşluğu nə ilə doldururlar?

İstifadə olunan ədəbiyyat

- 1) Orucov A.O., Niftiyev S.N. "Kabel texnikası" dərslik.
- 2) Niftiyev S.N "Elektrik qurğularının quraşdırılması"
- 3) Məmmədov E.M. "Kontakt şəbəkəsi və elektrik verilişi xətləri"
- 4) Həsənov Q.Ə. "Elektrik veriliş hava xətlərinin montajı və istismarı"
- 5) Həsənov Q.Ə. "Güc kabelləri və armaturlarının yeni texnoloji üsullarla montajı və istismarı"
- 6) Rəsulov V.F. "Elektrotexnika"
- 7) Sabir Əliyev "Tikinti işlərində əməyin mühafizəsi"
- 8) N.F.Masanov "İşıqlandırma və güc şəbəkələrinin quraşdırılması üzrə elektrik montyoru"