



## БУЙРУК ПРИКАЗ

№ \_\_\_\_\_

Бишкек шаары

### **110-500 кВ чыңалуусуундагы күчтүк каптама зымдуу чубалгылардын техникалык тейлөөлөрүн жана пайдаланууларын уюштурууга болгон ченемдерди жана талаптарды бекитүү тууралуу**

Кыргыз Республикасынын 2025-жылдын 4-июну № 319 “Мамлекеттик органдардын укуктук мүнөзгө ээ актыларын кабыл алуу тартиби жөнүндө” токтомуна ылайык, буйрук кылам:

1. 110-500 кВ чыңалуусуундагы күчтүк каптама зымдуу чубалгылардын техникалык тейлөөлөрүн жана пайдаланууларын уюштурууга болгон ченемдер жана талаптар тиркемеге ылайык бекитилсин.

2. Адам ресурстары жана иш кагаздарыз жүргүзүү башкармалыгы ушул буйрукту каттоо жөнүндө өзүнчө журналда каттоосун жүргүзсүн жана “Электрондук документ жүгүртүүнүн мамлекеттик системасы” автоматташтырылган маалымат системасына киргизсин.

3. Электр энергетика башкармалыгы:

- ушул буйрукту Кыргыз Республикасынын энергетика министрлигинин расмий веб-сайтына мамлекеттик жана расмий тилдерде катталган күндөн тартып үч жумуш күндүн ичинде жарыяласын;

- ушул буйруктун электрондук версиясын Кыргыз Республикасынын Юстиция министрлигине электрондук документ жүгүртүү системасы аркылуу катталган күндөн тартып жети жумушчу күндүн ичинде Укук маалыматтарынын борбордоштурулган банкына киргизүү үчүн жөнөтсүн.

4. Бул буйруктун аткарылышын көзөмөлдөө электр энергетика башкармалыгына жүктөлсүн.

**Об утверждении Норм и требований к организации эксплуатации и  
технического обслуживания силовых кабельных линий напряжением  
110-500 кВ переменного тока**

В соответствии с постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики «О порядке принятия актов государственных органов, обладающих правовым характером» от 4 июня 2025 года № 319, приказываю:

1. Утвердить Нормы и требования к организации эксплуатации и технического обслуживания силовых кабельных линий напряжением 110-500 кВ переменного тока согласно приложению.

2. Управлению человеческих ресурсов и делопроизводства произвести регистрацию настоящего приказа в отдельном журнале о регистрации актов и внести в автоматизированную систему «Государственная система электронного документооборота».

3. Управлению электроэнергетики:

- в течение трех дней со дня регистрации настоящего приказа разместить настоящий приказ на государственном и официальном языках на официальном веб-сайте Министерства энергетики Кыргызской Республики;

- в течение семи рабочих дней со дня регистрации настоящего приказа направить электронную версию через систему электронного документооборота в Министерство юстиции Кыргызской Республики для включения в Централизованный банк данных правовой информации.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на управление электроэнергетики.

**Министр**

**Т.Ө. Ибраев**



## Приложение

Утверждено приказом  
Министерства энергетики  
Кыргызской Республики  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 года  
№ \_\_\_\_\_

### Нормы и требования к организации эксплуатации и технического обслуживания силовых кабельных линий (КЛ) напряжением 110-500 кВ переменного тока

#### Глава 1. Общие положения

Нормы и требования устанавливают порядок организации эксплуатации и технического обслуживания кабельных линий напряжением от 110 до 500 кВ переменного тока, выполненных с применением кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Нормы и требования не распространяются на переходные муфты между кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена и кабелями с бумажной изоляцией, на кабели и кабельную арматуру для подводной прокладки.

Нормы и требования предназначены для применения проектными, строительно-монтажными, наладочными, эксплуатационными и ремонтными организациями.

Нормы и требования разработаны для руководителей и специалистов, инженерно-технических работников, рабочих и служащих электростанций, предприятий электрических сетей, диспетчерских управлений и оперативно-диспетчерских служб, начальников смен электростанций, дежурных подстанций или приравненного к ним персонала оперативно-выездных бригад, оперативно-ремонтного персонала.

В настоящих Нормах и требованиях применяются следующие термины:  
**грозовые перенапряжения** - перенапряжения, возникающие в результате воздействия на электроустановку разрядов молнии;

**длительно допустимая токовая нагрузка кабельной линии** - максимальная токовая нагрузка, определяемая длительно допустимой температурой изоляции из сшитого полиэтилена на поверхности токопроводящей жилы;

**заземление** - преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки кабельной линии, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством;



**заземлитель** - проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду

**заземляющее устройство** - совокупность заземлителя и заземляющих проводников;

**заземляющий проводник** - проводник, соединяющий заземляемую часть (точку) с заземлителем;

**кабельная арматура** - конструкции, предназначенные для соединения и оконцевания кабелей;

**кабельная галерея** - надземное или наземное закрытое полностью или частично (например, без боковых стен) горизонтальное или наклонное протяженное проходное кабельное сооружение;

**кабельная камера** - подземное кабельное сооружение, закрываемое глухой съёмной бетонной плитой, предназначенное для укладки кабельных муфт или для протяжки кабелей в трубных переходах (камера, имеющая люк для входа в нее, называется кабельным колодцем);

**кабельная линия** - линия электропередачи, выполненная одним или несколькими кабелями с кабельной арматурой, уложенными непосредственно в землю, кабельные каналы, коллекторы, трубы, на кабельные конструкции

**кабельная шахта** - закрытое вертикальное протяженное проходное (снабженное по всей высоте скобами или лестницей) или непроходное (со съёмной полностью или частично стеной или дверями (люками) на каждом этаже) сооружение с кабельными конструкциями;

**кабельная эстакада** - проходное или тупиковое надземное или наземное открытое горизонтальное или наклонное протяженное кабельное сооружение; Кабельное сооружение - Сооружение, специально предназначенное для размещения в нем кабелей; к кабельным сооружениям относятся: кабельные туннели, каналы, короба, трубные переходы, шахты, этажи, двойные полы, кабельные эстакады, галереи, камеры;

**кабельный канал** - закрытое и заглубленное (частично или полностью) в грунт, пол, перекрытие и т.п., непроходное кабельное сооружение, предназначенное для размещения в нем кабелей, укладку, осмотр и ремонт которых возможно производить лишь при снятом перекрытии;

**кабельный туннель** - закрытое кабельное сооружение (коридор) с расположенными в нем опорными конструкциями для размещения на них кабелей и кабельных муфт, со свободным проходом по всей длине, позволяющим производить прокладку кабелей, ремонты и осмотры кабельных линий;

**кабельный этаж** - часть здания, ограниченная полом и перекрытием или покрытием, с расстоянием между полом и выступающими частями перекрытия или покрытия не менее 1,8 м;

**коммутационные (внутренние) перенапряжения** - перенапряжения, которые возникают при нормальных (оперативных) включениях и отключениях, изменениях нагрузки или авариях (коротких замыканиях);

**линейное напряжение** - значение напряжения между двумя токопроводящими жилами кабелей одной трехфазной кабельной линии;

**лоток** - железобетонная конструкция, предназначенная для прокладки на ней кабелей; лоток является защитой от внешних механических повреждений проложенных на нем кабелей;

**наибольшее рабочее напряжение линейное (максимальное линейное напряжение** - наибольшее значение напряжения между двумя токопроводящими жилами в рабочем режиме в любой момент и в любой точке кабельной линии (в это понятие не входят кратковременные изменения напряжения (перенапряжения) при повреждениях кабельной линии или при внезапном отключении нагрузки);

**охранная зона кабельных линий** - участок земли вдоль подземных кабельных линий, ограниченный вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 1 м, а также часть водного пространства от водной поверхности до дна вдоль подводных кабельных линий, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линий от крайних кабелей на расстояние 100 м;

**перегрузка кабельной линии** - превышение длительно допустимой токовой нагрузки кабеля в нормальном или аварийном режиме работы кабельной линии;

**перенапряжение** - напряжение, величина которого превышает наибольшее рабочее значение;

**персонал административно-технический** - руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках;

**персонал оперативно-ремонтный** - специально обученный и подготовленный ремонтный персонал для оперативного обслуживания закрепленных за ним электроустановок в утвержденном объеме;

**персонал оперативный** - персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации);

**персонал ремонтный** - персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж наладку и испытание электрооборудования;

**персонал электротехнический** - административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный персонал, организующий и

осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок;

**предельно допустимая рабочая температура** - максимальная температура на поверхности токопроводящей жилы, определяемая допустимой температурой изоляции из сшитого полиэтилена;

**рабочий (расчетный) ток кабеля** - ток, принятый для кабеля на стадии его проектирования;

**силовой кабель** - кабель для передачи электрической энергии;

**система защиты от перенапряжений** - совокупность мероприятий и технических средств (устройства заземления, защитные аппараты), снижающих негативное воздействие перенапряжений на электроустановки;

**техническое обслуживание** - комплекс работ, направленных на поддержание работоспособности или исправного состояния оборудования, конструкций и устройств, их надежной, безопасной и экономичной эксплуатации, проводимых с определенной периодичностью и последовательностью;

**транспозиция** - изменение взаимного расположения экранов отдельных фаз кабельной линии, при котором каждый из них попеременно занимает положение остальных;

**трубный переход** - кабельное сооружение с трубами для прокладки в них кабелей с относящимися к нему колодцами (или без них);

**фазное напряжение** - значение напряжения между токопроводящей жилой и заземленным металлическим экраном;

**частичные разряды** - локальный электрический разряд, частично шунтирующий изоляцию между проводниками и, который может возникать как в прилегающих, так и в не прилегающих к проводнику объемах изоляции;

**электрическая распределительная сеть** - совокупность электроустановок для передачи и распределения электроэнергии, состоящей из распределительных устройств подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории;

**электроустановка** - совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

## **Глава 2. Требования, предъявляемые при прокладке кабеля, монтаже, приёмке кабельных линий в эксплуатацию**

### **§ 1. Общие требования**

1. Кабели с изоляцией из СПЭ предназначены для эксплуатации при различных климатических воздействиях и условий прокладки, и прокладки на трассах без ограничения разности уровней при следующих температурах окружающей среды в стационарном состоянии:

- от минус 50°С до плюс 50 для кабелей марок ПвП, АПвП, ПвПу, АПвПу;

- от минус 40°С до плюс 50°С для кабелей марок ПвВнг, АПвВнг.

Кабели всех марок предназначены для эксплуатации при относительной влажности воздуха до 98% при температуре до плюс 35°С.

2. Дополнительные области и условия применения кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена:

1) Кабели марок ПвП, АПвП, ПвПу и АПвПу предназначены для эксплуатации в стационарном состоянии при прокладке в земле (в траншеях) или бетонных лотках независимо от степени коррозионной активности грунтов и вод, если кабель защищен от механических повреждений.

Кабели указанных марок с индексом «г» или «2г» предназначены для прокладки в грунтах с повышенной влажностью и сырых, частично затопливаемых сооружениях, при соблюдении мер, исключающих механическое повреждение кабеля.

Кабели марок ПвПу и АПвПу предназначены для прокладки на трассах сложной конфигурации, где при прокладке кабелей по трассе КЛ много поворотов, влияющих на допустимое тяжение кабеля, а также возможно механическое повреждение кабеля при его монтаже и эксплуатации.

Кабели могут быть проложены в воде при условии защиты от внешних механических воздействий, что должно определяться отдельным проектным решением, согласованным с предприятием-изготовителем кабеля.

Возможно, применение кабелей других конструкций для подводной прокладки по согласованию с заказчиком.

2) При открытой прокладке кабелей (в кабельных сооружениях и производственных помещениях) согласно требованиям ПТБ и ГОСТ 31565 2012 кабели должны быть не распространяющими горение. Для КСПЭ классов напряжений от 110 до 500 кВ, как правило, кабели подразделяются по показателям пожарной безопасности на следующие типы исполнения:

- не распространяющие горения при одиночной прокладке (без исполнения);

- не распространяющие горения при групповой прокладке (исполнение нг);

- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением (исполнение - нг-LS, LS - аббревиатура Low- Smoke).

Преимущественные области применения кабелей с учетом показателей пожарной опасности и типа исполнения приведены в таблице 1. При этом буквенное обозначение класса пожарной опасности - аббревиатура от наименования соответствующего показателя пожарной опасности кабельного изделия. Цифровое обозначение соответствует величине показателя пожарной опасности. В обозначении класса пожарной опасности первым ставится предел распространения горения (О1 или О2 для кабеля испытанного одиночно, или П1-П4 для кабеля, испытанного при групповой прокладке), вторым - предел огнестойкости, третьим - показатель коррозионной активности, четвертым - показатель токсичности, пятым - показатель дымообразования.

Таблица 1

Области применения кабелей с учетом типа их исполнения

| Тип исполнения кабельного изделия | Класс пожарной опасности*                            | Преимущественная область применения                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Без исполнения                    | О1.8.2.3.4                                           | Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. При групповой прокладке - обязательное применение средств пассивной защиты.                                                                                                       |
| Исполнение- нг                    | П1.8.2.3.4<br>П2.8.2.3.4<br>П3.8.2.3.4<br>П4.8.2.3.4 | Для групповой прокладки с учетом объема горючей загрузки в кабельных сооружениях, наружных (открытых) электроустановках (кабельных эстакадах, галереях). Не допускается применение в кабельных помещениях промышленных предприятий, жилых и общественных зданий. |
| Исполнение нг-LS                  | П1.8.2.2.2<br>П2.8.2.2.2                             | Для групповой прокладки с учетом объема горючей загрузки в кабельных сооружениях и помещениях внутренних электроустановок, в том числе в жилых и общественных зданиях.                                                                                           |

Примечания - \*) - Класс пожарной опасности кабельных изделий с низшими показателями пожарной опасности. Допускается применять кабельные изделия с более высокими показателями пожарной опасности.

3. Трасса кабельной линии должна выбираться с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях,



обеспечения защиты оболочки от химического воздействия, вибрации, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникновении КЗ на одном из кабелей. При размещении кабелей следует избегать пересечения их между собой и с трубопроводами. Кабели, перекрещивающие другие коммуникации и КЛ, прокладывают в трубах.

4. Для обеспечения минимальной стоимости проектируемой КЛ (без нанесения ущерба по надежности ее эксплуатации) необходимо при системном подходе учесть следующие факторы:

- номинальное напряжение сети (кВ);
- нагрузочную способность КЛ (А/МВА);
- максимальный ток короткого замыкания в сети и его длительность (кА/с);
- длину трассы КЛ (м);
- материал и сечение токопроводящей жилы (медь/алюминий) (Cu/Al, мм<sup>2</sup>);
- частоту и длительность перегрузки;
- взаимное расположение кабелей одной цепи КЛ (горизонтальное в плоскости на некотором расстоянии кабелей друг от друга или треугольником вплотную и на некотором расстоянии кабелей друг от друга);
- число параллельных цепей КЛ, взаимное их расположение и способ прокладки (в земле, траншее, кабельном канале и других граничных условиях);
- нагрев от существующих (близко расположенных) источников тепла (кабелей, теплотрасс и других генерирующих тепло источников);
- способ специального соединения металлических экранов КСПЭ (заземление экранов по концам кабеля, заземление экранов с одной стороны или в середине кабельной линии, транспозиция экранов);
- вид прокладки КСПЭ (на воздухе, в земле, в трубных переходах, лотках или туннелях);
- при прокладке кабелей на воздухе - максимальную эксплуатационную температуру воздуха, воздействие солнечной радиации;
- при прокладке кабелей в земле - максимальную эксплуатационную температуру почвы на глубине прокладки, глубину прокладки, термически стабильное сопротивление почвы (засыпки) на глубине прокладки, термическое сопротивление почвы (при ее высушивании), структура грунта засыпки, площадь сечения засыпки специальным грунтом;
- при прокладке кабелей в лотках, трубных переходах и туннелях - их геометрические (конструктивные) параметры, максимальную эксплуатационную температуру окружающей среды на глубине прокладки лотка (туннеля), термическое сопротивление почвы (засыпки) вокруг лотка (туннеля), материал почвы (засыпки), взаимное геометрическое расположение кабелей одноцепной КЛ, взаимное геометрическое расположение кабелей и

цепей многоцепных КЛ, наличие (или отсутствие) принудительной вентиляции в туннеле (канале), площадь сечения засыпки специальным грунтом: - особые требования к конструкции кабеля (например, встроенное оптоволокно в кабель и муфты) и нагревостойкости оптоволокна при перегрузках, а также герметизация (продольная или поперечная) изоляционной кабельной системы;

- условие обеспечения сохранности КЛ от действий посторонних лиц;
- необходимость использования по трассе КЛ обслуживаемых колодцев для узлов транспозиции, транспозиционных муфт, защитных аппаратов для оболочек и т.д.

5. Длительно допустимые токи для одножильных кабелей следует рассчитывать в соответствии с рекомендациями.

6. В процессе эксплуатации КСПЭ подвергаются перегрузкам, при которых температура жилы может повыситься. Частота и длительность таких перегрузок должны быть сведены к минимуму. Циклические и аварийные значения токов в режимах перегрузки КЛ следует определять в соответствии с рекомендациями.

7. Максимально допустимые температуры жилы и металлического экрана при коротких замыканиях определяются с учетом прилегающей изоляции и материала оболочки согласно рекомендациям.

Нагрев, возникающий во время КЗ, определяют по величине и длительности аварийного режима. При проектировании применяют ток, эквивалентный току КЗ длительностью 1 секунда. Для длительности КЗ от 0,2 до 5 с ток КЗ определяется в соответствии с формулой:

$$I_{\text{кз}} = \frac{I_1}{\sqrt{t_{\text{кз}}}} \quad (1)$$

где ,

$I_{\text{кз}}$  - ток короткого замыкания в течение  $t_{\text{кз}}$  ;

$I_1$  - ток короткого замыкания в течение 1 с (допустимые значения этого тока для жил и металлических экранов кабеля приводятся в справочной информации предприятия-изготовителя кабеля);

$T_{\text{кз}}$  - длительность короткого замыкания.

8. При монтаже КЛ следует принимать во внимание динамические силы, возникающие между фазами (параллельно проложенными отдельными кабелями) при коротком замыкании. Силу, действующую между двумя кабелями при динамическом эффекте можно рассчитать по формуле:

$$F = \frac{0,2}{s} I_{\text{уд}}^2 \quad (2)$$

где

$F$  - максимальная сила (кН/м);



$$I_{уд} = 2,5I_{кз} \text{ (кА)}, I_{кз} - \text{ток КЗ (кА)};$$

s - расстояние между осями кабелей (мм).

Кабельные линии должны выполняться так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений, для чего:

- кабели должны быть уложены с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самих кабелей и конструкций, по которым они проложены; укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается;

- предусмотреть запас по длине КЛ для перераскладки или замены кабельных муфт;

- кабели, проложенные горизонтально или вертикально по конструкциям, стенам и перекрытиям должны быть жестко закреплены в конечных точках, непосредственно у муфт, с обеих сторон изгибов, а на прямых участках согласно проекту, но не реже, чем через 1 м (по заказу с заводом изготовителем это расстояние может быть изменено);

- конструкции, на которые укладываются небронированные кабели, должны быть выполнены таким образом, чтобы была исключена возможность механического повреждения оболочек кабелей; в местах жесткого крепления оболочки этих кабелей должны быть защищены от механических повреждений при помощи эластичных прокладок (при этом срок службы эластичных прокладок под хомуты должен быть не менее 30 лет, в противном случае необходимо осуществлять периодическую замену прокладок);

- не допускается совместная прокладка в кабельных сооружениях КЛ 110-500 кВ с КЛ ниже 110 кВ за исключением кабелей 0,4 кВ для технологических нужд;

- не допускается совместная прокладка КЛ 110-500 кВ с теплопроводами и другими инженерными коммуникациями.

9. При пересечении КЛ теплопроводов кабели прокладываются только над перекрытием канала теплопровода, а сам теплопровод должен иметь теплоизоляцию, обеспечивающую повышение температуры грунта в зоне КЛ не более, чем на 5°C по отношению к расчетной температуре окружающего грунта.

10. Конструкции подземных кабельных сооружений должны быть рассчитаны с учетом массы кабелей, динамических сил (действующих на кабели), грунта, дорожного покрытия и нагрузки от проходящего транспорта.

11. Кабельные сооружения и конструкции, на которых укладываются кабели, должны выполняться из несгораемых материалов. Оболочки кабелей

должны быть обработаны специальными составами, которые не распространяют горение (либо заводы-изготовители кабеля должны предоставить специальный сертификат на негорючесть). Запрещается выполнение в кабельных сооружениях каких-либо временных устройств, хранение в них материалов и оборудования. Временные кабели должны прокладываться с соблюдением всех требований, предъявляемых к кабельным прокладкам, с разрешения эксплуатирующей организации.

12. Усилия тяжения при прокладке кабелей и протягивании их в трубах определяются механическими напряжениями, допустимыми для жил и экранов, которые определяются проектом.

13. Каждая кабельная линия должна иметь свой номер или наименование. Если КЛ состоит из нескольких параллельных кабелей, то каждый из них должен иметь тот же номер с добавлением букв А, Б, В и т. д. Открыто проложенные кабели, а также все кабельные муфты должны быть снабжены бирками с обозначением на бирках кабелей и концевых муфт марки, напряжения, сечения, номера или наименования линии; на бирках соединительных муфт - номера муфты и даты монтажа. Бирки должны быть стойкими к воздействию окружающей среды. На кабелях, проложенных в кабельных сооружениях, бирки должны располагаться по длине не реже чем через каждые 50 м, а в местах прохода кабелей через перегородки (перекрытия) и в местах поворота - с обеих сторон.

14. На трассе кабельной линии, проложенной в незастроенной местности, должны быть установлены опознавательные знаки. На больших газонах должны быть установлены опознавательные знаки: реперы с информационными табличками о КЛ на расстоянии 50-70 метров и в местах поворота трассы кабеля. Трасса КЛ, проложенной по пахотным землям, должна быть обозначена знаками, устанавливаемыми не реже чем через 500 м, а также в местах изменения направления трассы. Для определения трассы КЛ могут применяться электронные маркеры.

15. Положение отдельных параллельных кабелей одной фазы КЛ должно быть определено проектом во избежание неодинаковой нагрузки кабелей.

16. В случае принятия в качестве рекомендательных требований, требующих крупных затрат, требования должны применяться на основе технико-экономического анализа.

17. Каждая КЛ должна иметь паспорт, включающий документацию, диспетчерский номер или наименование.

## **§ 2. Выбор кабелей, требования к кабелям и кабельной арматуре, нормы и требования к прокладке**

18. Кабели с изоляцией из СПЭ для сетей классов напряжений от 110 до 500 кВ по конструктивному исполнению, техническим характеристикам и эксплуатационным параметрам должны соответствовать нормативной документации на промышленный выпуск кабелей.

Соответствие кабельных изделий (кабелей и кабельной арматуры) техническим требованиям должно подтверждаться следующими документами:

- для отечественных производителей - Российским сертификатом соответствия техническим условиям на промышленный выпуск кабельной продукции;

- для зарубежных производителей - Экспертным заключением оценки соответствия функциональных показателей кабелей и кабельной арматуры требованиям международных и отраслевых стандартов (ТУ), условиям применения и дополнительным требованиям потребителя.

19. При сооружении КЛ классов напряжений от 110 до 500 кВ необходимо применять конструкции соединительных, переходных и концевых кабельных муфт, разрабатываемых и поставляемых на кабельный рынок отечественными и зарубежными предприятиями-изготовителями.

20. Технические и эксплуатационные параметры КСПЭ и кабельной арматуры должны соответствовать рекомендациям.

21. Материалы, применяемые для кабельной арматуры, должны быть устойчивы к воздействию атмосферных условий, солнечной радиации, к трекингу и эрозии, обладать высокими диэлектрическими свойствами и предназначены для эксплуатации в любых климатических и производственных условиях.

22. Срок службы кабелей и кабельной арматуры должен быть не менее 30 лет.

23. Монтаж концевых и соединительных муфт должен производиться в соответствии с инструкцией по их монтажу предприятий-изготовителей.

Применение муфт и ВКРУЭ различных фирм-изготовителей должно быть согласовано с предприятием-изготовителем кабеля, поставщиком КРУЭ и эксплуатирующей организацией.

24. Элементы соединительных муфт, восстанавливающие медный экран, должны быть термически устойчивы к токам короткого замыкания, а также иметь хороший контакт с экраном кабеля. Материал зажимов и соединителей должен обеспечивать электрическое сопротивление, не превышающее удельное электрическое сопротивление материала экрана.

25. В качестве справочной информации в Приложении 17 приведена классификация кабельной арматуры для КСПЭ классов напряжений от 110 до 220 кВ.

26. Выбор номинального сечения жил и экранов в зависимости от токовых нагрузок

1). Для кабельной линии, прокладываемой по трассе с различными условиями охлаждения, сечения жил кабелей должны выбираться по участку трассы с худшими условиями охлаждения, если длина его составляет более 10 м.

2) КСПЭ должны иметь жилы с сечением, отвечающим требованиям кабельной системы по пропускной способности.

Номинальное сечение токопроводящих жил кабелей на стадии технико-экономического сравнения выбирается на основе расчетного длительного допустимого тока согласно каталожным (справочным) данным заводов изготовителей кабелей, скорректированного с использованием поправочных коэффициентов, учитывающих конкретные условия прокладки КЛ рассматриваемого проекта.

Расчет длительного допустимого тока для кабеля осуществляется по существующей методике как правило для следующих исходных условий:

- одна трехфазная группа одножильных кабелей;
- температура грунта  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- температура окружающего воздуха  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- глубина прокладки кабеля 1,0 м;
- расстояние между кабелями, проложенными в плоскости, равно диаметру кабеля;
- тепловое удельное сопротивление грунта  $1,0^{\circ}\text{C /мВт}$ .

3) Поправочные коэффициенты для расчета длительного допустимого тока КЛ применяют для первичного (приближенного) определения марки кабеля и способа его прокладки. Для пересчета длительного допустимого тока заводы изготовители кабеля в каталожных (справочных) данных указывают поправочные коэффициенты на свою продукцию, которые учитывают изменения выше упомянутых исходных условий и зависят от:

- температуры окружающей среды;
- глубины прокладки кабеля;
- величины удельного теплового сопротивления грунта;
- взаимного расположения кабелей и расстояния между ними;
- взаимного расположения и количества цепей КЛ;
- условий прокладки кабелей (в трубах, туннелях);
- сечения экрана (применяется только для кабелей, проложенных треугольником и с заземлением экранов с двух сторон).

Пример выбора номинального сечения жил кабеля с применением поправочных коэффициентов для конкретных условий прокладки КЛ приведен в Приложении 15.

4) Расчет номинального сечения токопроводящей жилы кабеля с использованием поправочных коэффициентов следует рассматривать как первый шаг выбора конструкции кабеля. После ориентировочного выбора конструкции кабеля следует провести, согласно существующей методике, уточняющий тепловой расчет эксплуатации КЛ с учетом всех факторов (которые могут не учитывать поправочные коэффициенты), определяющих температурный режим кабеля, и согласовать этот расчет с заводом-изготовителем кабеля.

5) В общем случае длительно допустимый ток (А) кабеля рассчитывается по формуле:

$$I = \sqrt{\frac{\Delta\Theta - W_d(0,5T_1 + T_2 + T_3 + T_4)}{RT_1 + R(1 + \lambda_1)T_2 + R(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)}} \quad (1)$$

$\Delta\Theta$  - разница температур между токоведущей жилой и окружающей средой,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$W_d$  - диэлектрические потери на единицу длины, Вт/м;

$T_1$  - тепловое сопротивление между жилой и металлическим экраном,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ ;

$T_2$  - тепловое сопротивление между металлическим экраном (оболочкой) и броней,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ ;

$T_3$  - тепловое сопротивление наружного покрова,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ ;

$T_4$  - тепловое сопротивление окружающей кабель среды,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$  (для земли эта величина обусловлена процессом теплопроводности, а для воздуха - процессом конвекции и излучения);

$R$  - электрическое сопротивление токопроводящей жилы переменному току при максимально допустимой температуре жилы, Ом/м;

$\lambda_1, \lambda_2$  - отношение общих потерь в металлических экранах и броне к сумме потерь в токопроводящих жилах.

При использовании этой формулы сделаны следующие допущения:

- термическое сопротивление грунта, окружающего КЛ остается неизменным на протяжении срока службы кабельной линии;

- кабели, проложенные на воздухе, защищены от воздействия солнечного излучения.

6) Выбранное номинальное сечение жилы должно быть проверено по допустимому току при перегрузках и по допустимому току короткого замыкания жилы.

При необходимости прокладки нескольких параллельных кабельных цепей для передачи мощности рекомендуется проводить технико-экономические расчеты с учетом затрат на прокладку кабелей, их монтаж и эксплуатацию.

7) Значения сезонных расчётных температур грунта на глубине прокладки кабелей (1,2-1,5 м), по которым устанавливается длительно допустимые токовые нагрузки КЛ, рекомендуется принимать в соответствии с Приложением 15 (по летнему сезону с обязательной проверкой по осенне-зимнему периоду).

8) Номинальное сечение экрана кабелей выбирается по допустимому току короткого замыкания экрана с учетом перспективного тока однофазного КЗ в сети.

9) Расчет нагрузок при циклических и аварийных режимах следует производить в соответствии с Международным стандартом МЭК 60853. Наряду с длительной допустимой токовой нагрузкой следует оценить перегрузочную способность кабелей. Из-за высокой теплоемкости грунта температура токопроводящей жилы в кабеле, проложенном в земле, возрастает значительно медленнее, чем для кабеля, проложенного на воздухе. Поэтому для кабеля, проложенного в земле, в течение ограниченного времени возможно увеличение токовой нагрузки по сравнению с длительно допустимой. При этом температура жилы не должна превысить 105°C.

10) Допустимые по термической стойкости токи короткого замыкания по жиле и экрану определяются с учетом прилегающей изоляции и материала оболочки и рассчитываются в соответствии с рекомендациями Международного стандарта МЭК 60949.

Допустимые токи односекундного короткого замыкания по жиле рассчитываются исходя из начальной температуры жилы кабеля 90°C и конечной температуры 250°C.

Допустимые токи односекундного короткого замыкания по медному экрану рассчитываются исходя из конечной температуры экрана 350°C. При выборе на начальном этапе проектирования конструкции кабеля допустимый ток короткого замыкания в жиле и экране определяется как

$$I_{кз} = I_1 / t_{кз} \quad (2)$$

где

$I_{кз}$  - ток короткого замыкания в течение времени  $t_{кз}$ ;

$I_1$  - ток короткого замыкания в течение 1 с;

$T_{кз}$  - длительность короткого замыкания.



Значения токов КЗ в течение 1 с для жилы и экрана приводятся в каталожных (справочных) данных заводов-изготовителей кабельной продукции.

11) В случае короткого замыкания наряду с тепловым фактором следует учитывать динамические силы, действующие между параллельно проложенными кабелями. Сила, действующая между кабелями, определяется как,

$$F = \frac{0,2}{S} I_{уд}^2$$

где

F - максимальная сила, кН/м;

I - ударный ток короткого замыкания, кА;

I<sub>кз</sub> - ток короткого замыкания, кА;

S - расстояние между осями кабелей, мм.

### § 3. Выбор способов прокладки кабелей

27. Способ прокладки кабелей различных номинальных напряжений, трасса КЛ, глубина заложения кабелей, расстояния между отдельными кабельными линиями, способ механической защиты кабелей определяются на стадии проектирования кабельной линии с учетом допустимых токовых нагрузок, а также всех факторов, определяющих экономичность и эксплуатационную надежность кабельной системы. Все параметры должны быть указаны в проекте КЛ.

28. Кабели могут быть проложены в земле (траншее), в кабельных сооружениях (туннелях, галереях, эстакадах), в трубных переходах, в трубах производственных помещениях.

29. На территориях электростанций кабельные линии должны прокладываться в туннелях, коробах, лотках, трубных переходах, по эстакадам и в галереях.

30. На территориях промышленных предприятий КЛ должны прокладываться в земле (в траншеях), туннелях, блоках, каналах, по эстакадам, в галереях.

31. На территориях подстанций и распределительных устройств кабельные линии должны прокладываться в туннелях, коробах, каналах, трубах, в земле (в траншеях), наземных железобетонных лотках, по эстакадам и в галереях.

32. В городах одиночные кабельные линии следует, как правило, прокладывать в земле (в траншеях) по непроезжей части улиц (под тротуарами), по дворам и техническим полосам в виде газонов.

По улицам и площадям, насыщенным подземными коммуникациями, прокладку КЛ рекомендуется производить в кабельных туннелях (или применять технологию горизонтального направленного бурения). При пересечении улиц и площадей с усовершенствованными покрытиями и с интенсивным движением транспорта КЛ должны прокладываться в трубах. При использовании горизонтального направленного бурения необходимо провести тепловой расчет этого участка КЛ.

33. Глубина прокладки кабелей в вечномёрзлых грунтах определяется при проектировании КЛ с учетом конкретных грунтовых и климатических условий.

При сооружении КЛ в районах многолетней мерзлоты следует учитывать физические явления, связанные с природой многолетней мерзлоты: пучинистый грунт, морозобойные трещины, оползни. В зависимости от местных условий кабели могут прокладываться в земле (в траншеях) ниже деятельного слоя, в деятельном слое в сухих, хорошо дренирующих грунтах, в искусственных насыпях из крупноскелетных сухих привозных грунтов, в лотках по поверхности земли, на эстакадах.

Местный грунт, используемый для обратной засыпки траншей, должен быть разрыхлен и уплотнен. Наличие в траншее льда и снега не допускается.

В качестве дополнительных мер против возникновения морозобойных трещин следует применять: засыпку траншеи с кабелем песчаным или гравийно-галечным грунтом; устройство водоотводных канав или прорезей глубиной до 0,6 м, расположенных с обеих сторон трассы на расстоянии 2-3 м от ее оси; обсев кабельной трассы травами.

34. Внутри зданий энергетических объектов кабельные линии можно прокладывать непосредственно по кабельным конструкциям, в трубах, каналах, туннелях, шахтах, кабельных этажах.

35. Примеры различных способов прокладки кабельных линий и размещения муфт высокого напряжения приведены в Приложении 18 и 19.

#### **§ 4. Способы заземления экранов кабелей**

36. Для повышения пропускной способности КЛ в зависимости от передаваемой мощности и длины КЛ, сечения и материала токопроводящей жилы и металлического экрана, способа прокладки КЛ, взаимного расположения отдельных кабелей и цепей КЛ, термического сопротивления окружающей кабель среды и условий теплоотвода следует применять специальные схемы соединения металлических экранов, позволяющие снизить нетехнологические потери в них и, как следствие, улучшить температурный режим эксплуатации кабельной конструкции в целом.

При заземлении металлического экрана по концам кабеля, в экранах протекают продольные токи, которые приводят к дополнительным (нетехнологическим) потерям в экранах и, как следствие, образованию дополнительного источника тепловыделения со стороны экрана в кабельной конструкции.

37. Для повышения пропускной способности КЛ рекомендуется на основе технико-экономического обоснования предусматривать специальные схемы соединения экранов:

- заземление металлического экрана на одном конце кабеля относительно небольшой протяженности (рисунок 1а);
- одностороннее заземление экрана на нескольких участках при «разрыве» экрана кабеля в нескольких местах (с длиной участка по проекту) в случае КЛ относительно больших протяженностей (рисунок 1б);
- транспозицию экранов на КЛ относительно больших протяженностей (рисунок 2).

Каждая из перечисленных схем специального соединения экранов имеет свои преимущества и недостатки. В этой связи выбор режима эксплуатации экранов должен осуществляться применительно к конкретным условиям проектируемой КЛ с учетом экономичности сооружения КЛ и факторов, перечисленных в пункте 38.

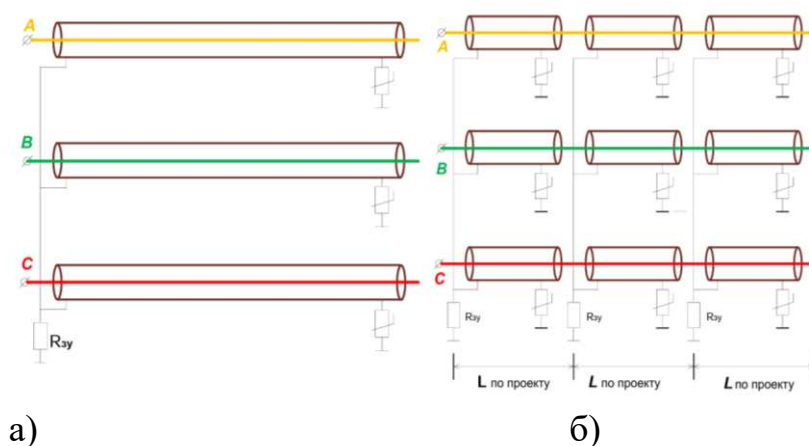


Рис. 1. Варианты одностороннего заземления экранов на КЛ

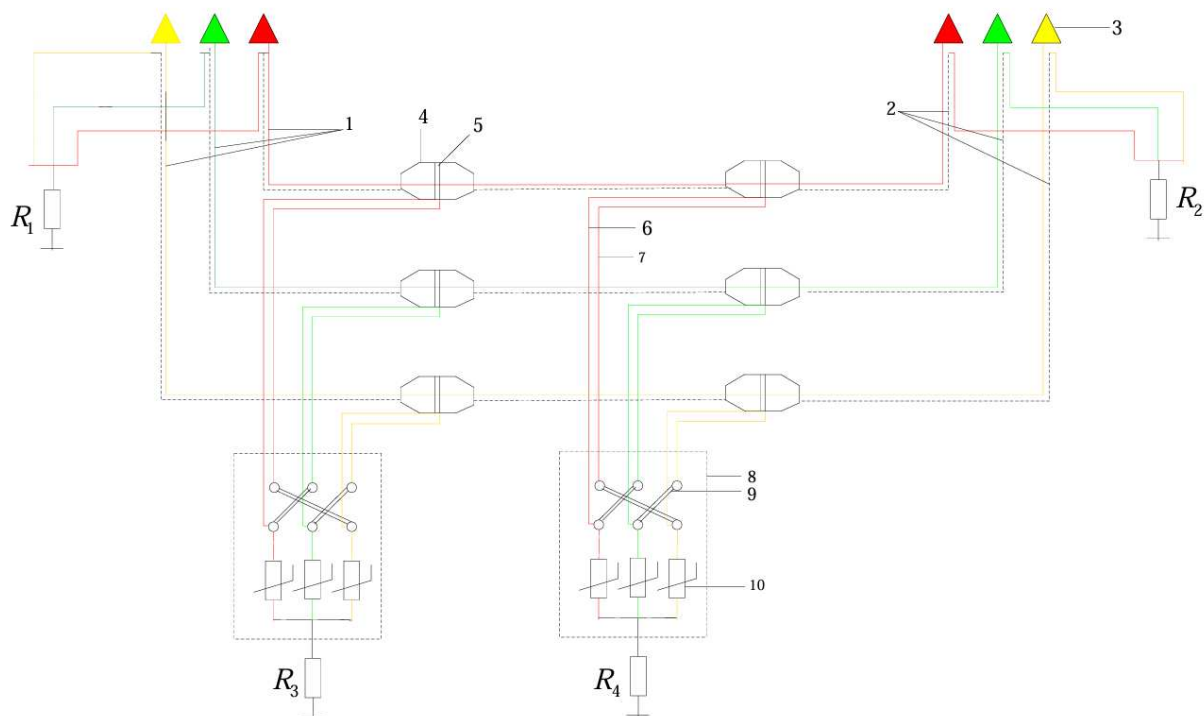


Рис.2 Схема транспозиции экранов КСПЭ (один цикл транспозиции)

1. жилы кабелей, 2 - экраны кабелей, 3 - концевые муфты, 4 - транспозиционная муфта,
- 2 - изолятор транспозиционной муфты, 6 - жила транспозиционного кабеля, 7 - экран транспозиционного кабеля, 8 - коробка транспозиции, 9 - шины транспозиции, 3 - защитные аппараты (ограничители перенапряжений)

38. При заземлении экранов на одном конце КЛ металлические экраны трех фаз соединяются между собой и заземляются на общем заземляющем устройстве с нормируемым сопротивлением ( $R_{\Sigma}$ ). При одностороннем заземлении экрана путь для протекания в нем продольных токов «разорван» и в экране относительно небольшие потери обусловлены лишь вихревыми токами, которые не определяют тепловой режим эксплуатации кабеля. Однако при таком режиме эксплуатации экранов необходимо учесть следующие факторы:

1) Наведенный потенциал ( $E$ , В/км) на незаземленном конце экрана величина, которого пропорциональна рабочему току в жиле и длине кабеля и может быть опасна для обслуживающего ремонтного персонала, а также может явиться причиной коррозионного повреждения при нарушении целостности оболочки кабеля:

$$E = I \cdot X, \quad (4)$$

где  $I$  - ток, протекающий по жиле (кА),  $X_{\Sigma}$  - индуктивное сопротивление экрана (Ом/км). В зависимости от сечения жилы (рабочего тока в жиле) наведенный потенциал на экране может достигать существенных значений - например для КЛ номинальным напряжением 110 кВ 40-130 В/км и 140-250 В/км для КСПЭ, проложенных соответственно треугольником и в плоскости. Поэтому длина КЛ при таком способе заземления экранов по условиям безопасности проведения работы определяется допустимой величиной наведенного напряжения на экране.

При осуществлении одностороннего заземления экранов (или транспозиции экранов) рекомендуется принимать допустимую величину наведенного на экране напряжения не более 110 В в нормальном режиме эксплуатации КЛ.

При коротком замыкании величина наведенного напряжения на экране зависит от того, по скольким жилам кабеля одновременно протекает ток и ориентировочно составляет (на каждые 1000 м длины кабеля и токе в жиле 1000 А):

- в нормальном режиме и при трехфазном КЗ около 50-250 В;
- при однофазном коротком замыкании в сети около 600-800 В.

В режиме однофазного короткого замыкания максимальная величина наведенного напряжения на экране не должна превышать 5-6 кВ.

2) Появление опасных для защитной оболочки импульсных перенапряжений, величина которых может превысить электрическую прочность изоляционной оболочки, что может привести к проникновению в изоляционную конструкцию кабеля влаги (при подземной прокладке и применении кабеля без герметизации);

3) Установку дополнительного оборудования (концевых муфт с изолированными экранами, защитных аппаратов на незаземленном конце экрана).

4) Для обеспечения условий по безопасности проведения монтажных работ (снижения наведенного напряжения до допустимой величины) в относительно протяженных КЛ следует выполнять несколько участков одностороннего заземления экранов.

39. При транспозиции экранов (их поперечном соединении) в экранах также как и в случае их одностороннего заземления наводятся лишь вихревые токи, а продольные токи (влияющие на тепловой режим) отсутствуют за счет нулевой результирующей ЭДС, скомпенсированной симметричным тройкой векторов ЭДС, наводимых на трех участках транспозиции по трассе КЛ.

В зависимости от длины КЛ требуется один или несколько циклов транспозиции экранов. Максимальное напряжение в экранах наводится у соединительных (транспозиционных) коробок.

В связи с тем, что сооружение КЛ с одинаковыми секциями транспозиции длиной  $1/3$  от протяженности КЛ на практике не удастся в каждой фазе будут циркулировать уравнивающие токи, величины которых должны быть определены проектной организацией и учтены при расчете длительно допустимой нагрузки на КЛ.

При транспозиции экранов необходимо предусмотреть:

- в местах специального соединения экранов появление опасных для защитной оболочки импульсных перенапряжений, величина которых может превысить электрическую прочность изоляционной оболочки, что может привести к проникновению в изоляционную конструкцию кабеля влаги (при подземной прокладке и применении кабеля без герметизации);

- установку дополнительного оборудования (экрано-разделительных и соединительных муфт, защитных аппаратов в местах транспозиции экранов).

40. Импульсные перенапряжения (возникающие при грозовом поражении ВЛ или при коротком замыкании в месте сопряжения ВЛ и КЛ), воздействующие на защитную оболочку кабелей должны быть ограничены до допустимого уровня с помощью установки защитных аппаратов (нелинейных ограничителей перенапряжений) в местах разземления экранов и в узлах их транспозиции.

41. Выбор защитных характеристик ОПН необходимо осуществлять по максимально возможному импульсному напряжению, которое прикладывается к ОПН, и максимальной длительности КЗ на землю в схеме применения КЛ.

Для защиты оболочки от импульсных перенапряжений необходимо устанавливать ОПН с наибольшим рабочим напряжением 3-6 кВ и удельной поглощаемой энергией 2-3 кДж/кВ. Конкретное значение наибольшего рабочего напряжения ОПН определяется как напряжение 50 Гц в месте его установки при внешнем коротком замыкании кабеля, деленное на 1,25.

## **§ 5. Электромагнитная совместимость кабельных линий**

42. Для обеспечения необходимой эксплуатационной надежности и экологичности кабельных линий необходимо на стадии проектирования рассмотреть вопросы допустимости воздействующих перенапряжений и влияния магнитных полей кабелей на:

- человека при проведении ремонтных работ в кабельных туннелях, в которых проложены многоцепные КЛ с высокой пропускной способностью;
- обитателей ихтиофауны при прокладке подводных кабельных линий.

43. Кабельные вставки в ВЛ должны быть защищены по обоим концам кабеля от грозовых перенапряжений защитными аппаратами (ОПН). Заземляющий зажим защитных аппаратов, металлические оболочки (экраны)



кабеля, корпус кабельной муфты должны быть соединены между собой по кратчайшему пути. Заземляющий зажим защитного аппарата должен быть соединен с заземлителем отдельным проводником по кратчайшему пути.

44. При проектировании системы защиты от перенапряжений рекомендуется применять меры по предотвращению воздействия на кабельные вставки из КСПЭ высокочастотных грозовых перенапряжений. Например, на подходе к ОРУ (КРУЭ) применять:

- продольные защитные устройства, представляющие собой частотно зависимые резисторы и включаемые в рассечку в провода ВЛ;
- замену провода типа АС на провод типа СА (в котором внешняя поверхность конструкции провода выполнена из стальных проволок);
- линейные защитные аппараты на опорах на подходе к ОРУ (КРУЭ), снижающих вероятность набегания с ВЛ на кабельную вставку срезанных грозовых волн при прорывах молнии сквозь тросовую защиту и обратных перекрытиях с тела опоры на провод.

45. Защитные параметры ОПН, устанавливаемые в схемах применения КСПЭ классов напряжений от 110 до 500 кВ должны быть обоснованы.

46. При прокладке в туннеле нескольких цепей КЛ с высокой пропускной способностью (с рабочими токами, протекающими по жилам в 1,5-2 кА) необходимо расчетным путем определить напряженность 29 магнитного поля в предполагаемой зоне нахождения эксплуатационного и ремонтного персонала.

На стадии проекта при необходимости следует принять меры по обеспечению допустимых предельных уровней периодического магнитного поля промышленной частоты. Для снижения интенсивности напряженности магнитного поля в зоне работы обслуживающего персонала следуют максимально сблизить кабели, расположенные по вершинам правильного треугольника (если позволяет тепловой режим эксплуатации КЛ, определяющий рабочий ток в жилах), либо максимально осуществить компенсацию магнитных полей отдельных кабелей за счет оптимального взаимного расположения всех находящихся в туннеле фаз (кабелей) многоцепных КЛ или проложить экранирующие проводники рядом с фазами КЛ.

В соответствии с рекомендациями время пребывания рабочего персонала в случае превышения санитарных норм должно быть лимитировано (таблица 2).

Таблица 2

Предельно допустимые уровни напряженности магнитного поля (Н, А/м) и магнитной индукции (В, мкТл) при общем и локальном воздействии на человека электромагнитного поля частотой 50 Гц

| Время пребывания, час | Допустимые уровни магнитного поля (Н /В) воздействия |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------|--------------|
|                       | общем                                                | локальном    |
| < 1                   | 1600 / 2000                                          | 6 400 / 8000 |
| 2                     | 800 / 1000                                           | 3200 / 4000  |
| 4                     | 400 / 500                                            | 1600 / 2000  |
| 8                     | 80 / 100                                             | 800 / 1000   |

47. При подводной прокладке КЛ на основе кабелей одножильного исполнения следует предусмотреть меры по снижению до допустимого уровня электромагнитного фона вблизи трассы прокладки кабельной линии.

Проблему ЭМС подводных КЛ с обитателями ихтиофауны необходимо решать в случаях:

- относительно неглубоких водоемов, которые пересекает трасса подводных КЛ;
- в водоемах, где наблюдается обитание особо ценных пород рыб, когда происходит скат молоди из реки в море и возврат рыбы на нерест.

При использовании для подводной прокладки кабелей одножильной конструкции в качестве мер по снижению магнитного фона вблизи КЛ рекомендуются следующие:

- заглубление кабелей в дно траншеи на глубину по проекту;
- на стадии проектирования КЛ и выбора конструкции кабеля предусмотреть (с учетом рекомендаций завода-изготовителя) комбинированную броню из стальных и медных проволок с общим сечением медных проволок не менее 25-30% от сечения стальных проволок.

### Глава 3. Требования к отдельным способам прокладки кабелей

#### § 6. Общие требования

48. Прокладку кабеля разрешается начинать только после окончания всех строительных работ и приёмки кабельных сооружений и кабельных трасс, при наличии проекта производства работ, согласованного с предприятием - изготовителем кабеля, эксплуатирующей организацией и при наличии арматуры для данной КЛ.

49. Прокладка кабеля должна выполняться специализированной монтажной организацией имеющей лицензию на данный вид работ, соответствующее оборудование, приспособления, инструменты, материалы и квалифицированных специалистов прошедших необходимое обучение и аттестацию на предприятии - изготовителе кабеля и арматуры.

50. Прокладка кабелей должна выполняться с учётом рекомендаций настоящих Норм и требований, инструкции по прокладке завода-изготовителя, а также требований Закона Кыргызской Республики «О техническом регулировании».

До начала прокладки кабельных линий выполнить входной контроль по специальной программе кабельной продукции, включающей:

- проверку упаковки и маркировки барабана с кабелем;
- проверку типа (конструкции) кабеля;
- проверку геометрических размеров кабельной конструкции;

51. Кабели могут быть проложены без предварительного подогрева при температуре окружающего воздуха не ниже минус 15°C. Допускается прокладка кабелей с полиэтиленовой оболочкой с предварительным подогревом при температуре не ниже минус 20°C, кабели с оболочкой их ПВХ при температуре не ниже минус 15°C.

При температуре воздуха ниже допустимой прокладка кабелей допускается только после предварительного подогрева кабелей и при выполнении прокладки в сжатые сроки (не более 30 мин).

При невозможности прокладки кабеля в указанный срок метод подогрева кабеля осуществляется по рекомендациям завода-поставщика кабеля.

Рекомендуется подогрев кабеля выдержкой в обогреваемом помещении или в тепляке или палатке с обогревом (с температурой до 40°C). Продолжительность прогрева кабелей на барабане в обогреваемом помещении или тепляке определяется по рекомендации завода-изготовителя кабеля.

Время, температура и технология прогрева определяются с учетом размеров барабанов с кабелем, а также погодных условий и согласовываются с заводом изготовителем кабеля.

52. Тяжение кабеля во время прокладки должно осуществляться при помощи проволочного кабельного чулка, закрепляемого на оболочке кабеля, или за токопроводящую жилу при помощи концевой захвата (или клинового захвата).

53. Усилия тяжения кабеля  $P$ , возникающие при прокладке, не должны превышать величин, рассчитываемых по формуле:

$$P = \sigma_x S , \quad (1)$$

где  $P$  - усилие тяжения кабеля, Н (кГс);

$S$  - площадь сечения жилы кабеля, мм<sup>2</sup>;  
 $\sigma$  - предельно допускаемое при тяжении механическое напряжение в жиле кабеля, равное:

- 30 Н/мм<sup>2</sup> для кабеля с алюминиевой жилой;
- 50 Н/мм<sup>2</sup> для кабеля с медной жилой.

54. Усилия тяжения кабеля при прокладке должны быть рассчитаны при проектировании кабельной линии и учтены при заказе строительных длин кабеля.

1) Усилие, возникающее в конце прямой трассы при тяжении кабеля, рассчитывается:

- для трассы без разностей уровней:

$$F = 9,81ML [H], \quad (2)$$

где

$M$  - вес кабеля (кг/м);

$L$  - длина кабеля;

- коэффициент трения.

- для наклонной трассы:

$$F=9,81ML (\cos\beta \pm \sin\beta) [H], \quad (3)$$

где

$\beta$  - угол наклона трассы;

+ и - соответственно, при протяжке кабеля снизу вверх и сверху вниз.

При изгибах трассы следует учитывать увеличение усилия тяжения на коэффициент трения:

$$FE=FAe^{\mu\alpha} [H], \quad (4)$$

где

$FA$  ,  $FE$  - соответственно, усилие на входе и выходе изгиба;

$\alpha$  - угол изгиба (рад);

$\mu$  - коэффициент трения, ориентировочная величина которого составляет:

- 0,20...0,30 при протяжке по роликам;
- 0,40...0,60 при протяжке в бетонные блоки;
- 0,10...0,25 при протяжке в пластмассовые трубы с использованием смазки.

2) При протягивании кабеля по изгибам следует учитывать радиально направленную силу (радиальное давление), величина которой зависит от усилия тяжений, радиуса и угла изгиба (рисунок 3):

$$Fr = F \sin(\alpha/2) / r / \pi / \alpha / 3600 \text{ [Н/м]}, \quad (5)$$

где

F - усилие тяжения кабеля;

$\alpha$  - угол изгиба в град.;

r - радиус изгиба, м.

При  $\alpha$  от 00 до 900 можно применить упрощенную формулу:

$$Fr = F / r \text{ [Н/м]}, \quad (6)$$

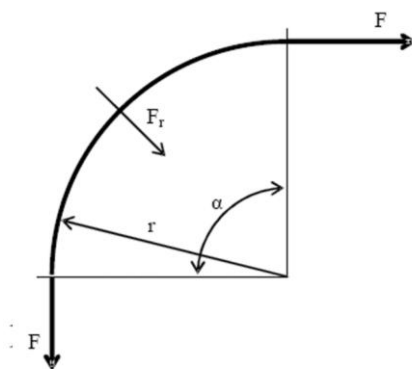


Рисунок 3. К учету радиального давления на кабель при его прокладки

Максимально допустимое радиальное давление для небронированного кабеля составляет не более:

- 10000 Н/м - при протягивании в трубах;
- 1500 Н/м - при протягивании через угловой ролик;
- при использовании системы роликов: 7500 Н/м при установке 5 роликов на 1 м длины и 4500 Н/м при установке 3 роликов на 1 м длины.

55. При прокладке минимальный радиус внутренней кривой изгиба кабеля в зависимости от сечения токопроводящей жилы и номинального напряжения должен быть не менее  $(15-25)D_n$ , где  $D_n$  - наружный диаметр кабеля.

56. Протяжка кабелей может осуществляться:

- за оболочку - при помощи закрепленного на ней проволочного чулка;

- за токопроводящую жилу - при помощи концевой захвата (для кабелей с однопроволочными жилами) или клинового захвата (для кабелей с многопроволочными жилами).

Допустимое усилие тяжения для каждого из способов выбирается в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

57. В местах установки соединительных муфт (с увеличенной до 1,5 м шириной траншеи или лотка) на дно траншеи должны быть уложены железобетонные плиты, кабели должны быть уложены «змейкой» с запасом по длине, достаточным для монтажа соединительных муфт и компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самих кабелей. Проектом должны быть предусмотрены меры от механических повреждений соединительных муфт и кабелей (например, созданием песчаной подушки, укладка муфты на мешки с песком). В Приложении 20 приведены рекомендуемые способы прокладки КЛ в местах установки соединительных муфт.

Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.

58. Металлические экраны кабелей и кабельные металлические конструкции должны быть заземлены в соответствии требованиями СНиП, проектом на кабельную линию и действующей нормативной документацией.

59. При прокладке кабельной линии кабели трёх фаз должны прокладываться параллельно и располагаться треугольником или в одной плоскости. Возможны иные способы расположения, которые должны быть обоснованы и согласованы с предприятием-изготовителем кабеля.

При параллельной прокладке КСПЭ одножильного исполнения (в земле и на воздухе) рекомендуется выдерживать расстояние в свету между кабелями отдельной кабельной линии не менее диаметра кабеля.

60. Кабели, прокладываемые в земле, не должны менять своего положения при засыпке их грунтом, при необходимости выбрать шаг крепления и скрепить кабели.

61. Отдельные кабели (не связанные в треугольник) должны прокладываться так, чтобы вокруг каждого из них не было замкнутых металлических контуров из магнитных материалов. В этой связи, запрещается использование магнитных материалов для бандажей, крепёжных или иных изделий (скоб, хомутов, манжет, экранов), охватывающих кабель по замкнутому контуру. Запрещается прокладывать отдельные кабели внутри труб из магнитных материалов (например, стальных или чугунных). Бирки на кабель рекомендуется крепить капроновыми, пластмассовыми нитями или проволоками из немагнитных металлов (например, из нержавеющей стали или меди).

62. Траншеи и кабельные сооружения перед прокладкой кабеля должны быть осмотрены для выявления мест на трассе, содержащих вещества или



мусор, разрушительно действующие на оболочку кабеля, в том числе: для кабелей с полиэтиленовой оболочкой - места, загрязнённые нефтяными маслами с высоким содержанием ароматических углеводородов (в том числе, кабельными, трансформаторными) или другими веществами, приведёнными в Приложении 16 (примечание: оболочки кабелей из ПВХ устойчивы к воздействию нефтяных масел); насыпной грунт, содержащий шлак или строительный мусор; участки, расположенные ближе 2 м от выгребных и мусорных ям.

При невозможности обхода этих мест (при прокладке в траншее) кабель должен быть проложен в чистом нейтральном грунте в безнапорных асбоцементных трубах, покрытых снаружи битумным составом, или трубах из ПВХ или ПЭ с герметичными стыками. При засыпке кабеля нейтральным грунтом траншея должна быть дополнительно расширена с обеих сторон на 0,5-0,6 м и углублена на 0,3-0,4 м.

63. При расположении кабелей на воздухе должен учитываться возможный нагрев от солнечного излучения. В этом случае необходимо предусмотреть защиту от солнечного излучения.

66. При хранении кабелей и в процессе прокладки все обрезанные концы кабеля должны быть закрыты термоусаживаемыми герметизируемыми капами немедленно после того, как кабели были отрезаны, чтобы препятствовать попаданию влаги в жилу и под оболочку.

64. При прокладке кабеля, а также после прокладки до окончания испытаний и засыпки трассы грунтом, должна быть обеспечена охрана кабеля на трассе от хищений и повреждений.

65. После завершения работ по монтажу кабельных линий провести испытания КЛ с измерением частичных разрядов в концевых кабельных муфтах и вводах КРУЭ.

## **§ 7. Требования к подготовительным работам для прокладки кабелей**

### **66. Подготовка трассы.**

1) Привезти и установить на трассе барабаны с кабелем, механизмы и приспособления для прокладки в соответствии с согласованным ППР. Барабаны с кабелем, подлежащие прокладке, должны быть осмотрены, чтобы убедиться в том, что не нарушена обшивка барабанов, герметизация концов кабелей и длина кабеля на барабане соответствует ППР.

2) Установить на трассе ролики так, чтобы кабель не провисал. Расстояние между роликами на прямолинейных участках трассы должно быть не более 4 м. На поворотах трассы установить угловые ролики, обеспечивающие плавный поворот кабеля с радиусом изгиба не менее минимально допустимого и радиальное давление при протяжке не более

допустимого. Ролики не должны иметь острых граней и заусенцев, которые могут повредить наружную оболочку кабеля. Угловые ролики должны быть тщательно закреплены и легко вращаться.

3) При прокладке кабеля в трубах, туннелях, коллекторах на трассе устанавливаются ролики и другое необходимое оборудование (распорные крепления, обводные устройства, воронки) в соответствии с ППР. Направляющие ролики должны быть установлены на входах и выходах из туннелей (коллекторов), каналов блоков и во всех имеющихся промежуточных колодцах.

4) На спуске в траншею должны быть установлены направляющие ролики, ширина первого ролика должна быть не меньше ширины барабана.

5) На торцах труб необходимо установить входные воронки или специальные направляющие ролики, на выходах из труб - направляющие ролики, позволяющие избежать появления острых кромок при протягивании троса.

6) Установить у конца трассы или за кабельным колодцем лебедку в соответствии с ППР.

7) Установить и проверить связь между местами расположения барабанов, лебедки, поворотов, перегородок и переходов трассы в соответствии с ППР.

8) Установить барабан с кабелем на домкраты, стойки или отдающее устройство так, чтобы при размотке кабель сходил сверху. Проверить крепление закладных втулок в щеках барабана, при необходимости подтянуть гайки на шпильках.

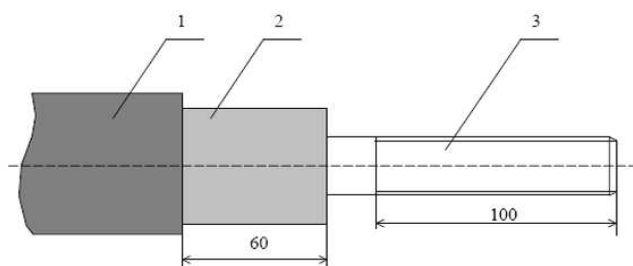
9) Снять обшивку, удалить из щек барабана гвозди и скобы, которые могут повредить кабель при размотке. Проверить крепление нижнего конца кабеля, при необходимости закрепить его дополнительно.

10) Установить тормозные устройства, предназначенные для регулирования натяжения кабеля при протяжке и его остановки, а также для предотвращения инерционного раскручивания барабана.

#### 67. Подготовка кабеля.

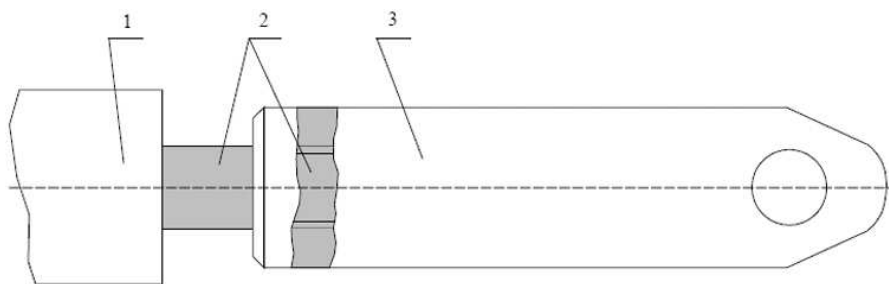
1) Кабель может протягиваться за жилу с помощью концевого захвата, или за оболочку с помощью проволочного чулка. Тяжение с помощью концевого захвата (рисунок 4,б), применяется только для кабелей с однопроволочными жилами, с помощью клинового захвата (рисунок 4,в) - для кабелей с многопроволочными жилами.

2) При подготовке к тяжению захватом капа снимается. Для монтажа концевого захвата (рисунок 4б) на однопроволочной жиле кабеля нарезается резьба длиной 100 мм (рисунок 4,а), соответствующая резьбе на захвате.



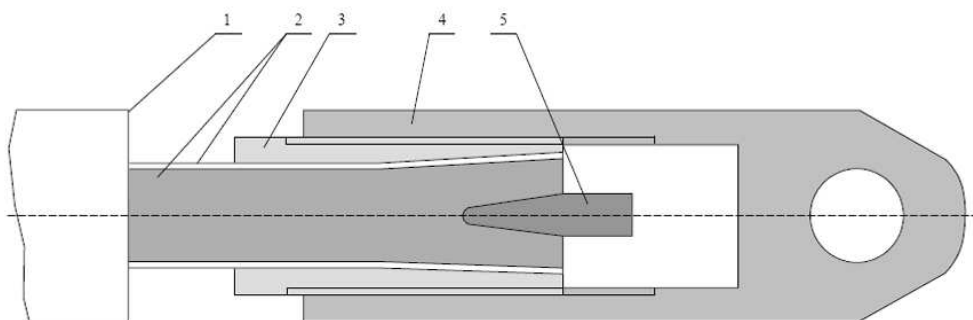
а)

1 - наружная оболочка, 2 - изоляция, 3 - токопроводящая жила  
а) разделка кабеля с однопроволочной жилой при тяжении за жилу



б)

1- кабель, 2 - жила кабеля, 3 - приспособление для тяжения  
б) концевой захват для тяжения кабеля с многопроволочной жилой



в)

Рисунок 4. Протяжка кабеля с помощью концевого и клинового захвата

1- кабель, 2 - жила кабеля, 3 - втулка, 4 - приспособление для тяжения, 5 – клин  
в) клиновый захват для тяжения кабеля с однопроволочной жилой

После монтажа захвата необходимо тщательно герметизировать срез оболочки, изоляции токопроводящую жилу и место крепления захвата при помощи термоусаживаемой трубки с клеевым подслоем.

3) Проволочный чулок монтируется на конце кабеля и закрепляется так, чтобы не повредить капю. Чулок должен быть забандажирован тонкой стальной проволокой и липкой ПВХ лентой. Крепление чулка за оболочку кабеля должно производиться за каппой.

4) При подготовке к протяжке в трубы и блоки необходимо обратить внимание на то, чтобы габаритные размеры проволочного чулка или захвата, подготовленного к тяжению, не привели к заклиниванию кабеля в трубе или канале блока при протяжке. Ориентировочно, габаритные размеры в поперечном сечении проволочного чулка (с бандажом и подмоткой) или захвата (после его монтажа и герметизации) не должны превышать наружный диаметр кабеля более чем на 15 %.

5) Растянуть канат тяговой лебедки по трассе и прикрепить его к петле для тяжения на захвате или проволочном чулке через противозакручивающее устройство.

6) Подготовить инструменты и материалы, необходимые для прокладки кабеля.

## **§ 8. Подготовка и приемка трассы кабельных линий**

68. Перед началом прокладки кабеля трасса должна быть принята от строителей по акту. Допускается приёмку трассы производить строительными длинами.

Приёмку трассы КЛ должны производить представители заказчика, эксплуатирующей организации, монтажной организации и шеф-монтажной организации.

В процессе приемки трассы проверяется ее соответствие проектной документации, требованиям инструкции (руководства) по монтажу КСПЭ предприятий-изготовителей.

При отступлении от проекта все изменения выполняются только проектной организацией в установленном порядке.

69. До прокладки кабеля должны быть закончены все строительные работы на кабельных траншеях и конструкциях, в производственных помещениях, включая отделочные работы, монтаж вентиляции, освещения, систем пожаротушения и водоотведения.

Подготовка трассы включает:

- установку опорных конструкций и каркасов противопожарных перегородок в кабельных сооружениях;
- установку опорных стоек для концевых муфт;
- подготовку пересечений с другими коммуникациями, проходов для вводов в стены зданий;
- подготовку трубных переходов и траншей;

- подготовку площадок для установки барабанов с кабелем и тяговой лебедки.

- сварка в кабельных конструкциях должна быть выполнена до прокладки кабелей;

- кирпичная кладка перегородок может быть выполнена после прокладки.

#### 70. Подготовка траншей:

- из траншеи должна быть удалена вода, камни и посторонние предметы;

- должно быть спланировано дно траншеи;

- на дне траншеи или лотков должна быть сделана подсыпка толщиной не менее 0,1 м песчано-гравийной смесью, в местах с соединительными муфтами

- подсыпка толщиной не менее 0,1 м;

- вдоль трассы должна быть заготовлена песчано-гравийная смесь для засыпки кабелей и железобетонные плиты, предусмотренные проектом;

- в местах расположения соединительных муфт должны быть вырыты котлованы, из них должна быть удалена вода, на дне котлованов должны быть уложены железобетонные плиты;

- на заходах в котлованы и колодцы при необходимости должны быть вырыты приямки для укладки кабелей после монтажа муфт;

- при использовании лотков они должны быть уложены на дно траншеи на ненарушенную структуру грунта и состыкованы так, чтобы не было смещения лотков относительно друг друга в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При этом на углах поворота стыки между лотками должны быть скреплены бетоном;

- на участках с сыпучими или влажными грунтами стенки траншеи должны быть надежно закреплены. Крепления не должны мешать работам по прокладке кабеля. Крепление стен траншеи должно также выполняться при прохождении трассы линии под проезжей частью и тротуарами, а также в местах, не допускающих разрытие траншеи с откосами (стесненные условия).

#### 71. Подготовка труб перед прокладкой кабелей:

- трубы должны быть уложены прямолинейно, без отклонений от оси. Дно траншеи перед входами труб должно быть ниже труб на 10 - 15 см;

- заходы труб с внутренней стороны должны быть скругленными с радиусом не менее 5 мм и не иметь выступов, изломов, заусенцев;

- соединения труб должны иметь обработанную и очищенную поверхность;

- прямолинейность труб и отсутствие пробок должны быть проверены при помощи просвечивания электролампой или фонарем на другой стороне перехода;

- после закладки труб они должны быть закрыты заглушками с обеих сторон. Перед прокладкой кабеля заглушки должны быть сняты, и должно быть проведено тампонирующее устройство.

72. Подготовка трубного перехода перед прокладкой кабелей:

- должна быть проверена глубина заложения труб от планировочной отметки согласно проекту и правильность их укладки;
- должна быть обеспечена гидроизоляция стыков;
- должна быть проверена чистота и соосность каналов. Не допускается наличие выступов в каналах, песка, камней, мусора, бетонной крошки;
- должны быть установлены крышки люков колодцев, металлические лестницы или скобы для спуска в колодец;
- в местах пересечения теплотрасс должны быть выполнены меры, предусмотренные проектом.

## **§ 9. Прокладка кабеля, общие требования**

73. Тяговая позволяющая лебедка должна быть оборудована динамометром, контролировать усилие тяжения кабеля (с записью и последующей распечаткой) и устройством, автоматически отключающим лебедку, если усилие тяжения превысит заданную величину.

74. На сложных трассах прокладки при усилиях тяжения, превышающих допустимые, возможно применение дополнительных синхронизированных тяговых устройств.

75. Оборудование для протяжки должно позволять плавно регулировать скорость тяжения вплоть до остановки и измерять метраж протянутого кабеля.

76. Способ прокладки определяется при составлении ППР с учётом требований представителя

77. Как правило при прокладке КЛ 110-500 кВ предусмотрен шеф-надзор. Решения шеф-монтажной организации предприятия изготовителя кабеля, связанные с прокладкой, являются обязательными к исполнению с учетом заключения эксплуатирующей организации.

78. В случае, если усилие тяжения превышает допустимую величину, то необходимо прокладку прекратить и проверить правильность установки и исправность роликов, натяжение каната по трассе, в переходах и на углах поворота, наличие смазки (воды) в трубах, а также проверить возможность заклинивания кабеля в трубах.

Решение о возможности дальнейшей протяжки кабеля принимает представитель шеф-монтажной организации предприятия-изготовителя кабеля.

79. Скорость тяжения не должна превышать 18 м/мин и должна быть выбрана руководителем прокладки в зависимости от характера трассы,



погодных условий, усилий тяжения такой, чтобы избежать повреждений кабеля и нарушений требований техники безопасности при его прокладке.

80. Расстановка рабочих у механизмов и по трассе прокладки, устройство связи между ними и руководителем работ, должно определяться ППР.

Рекомендуемая примерная схема расстановки рабочих при протяжке кабеля:

- у барабана, на тормозе - два человека;
- на сходе кабеля с барабана - два человека;
- у спуска кабеля в траншею (входа, выхода из туннеля) - один человек;
- сопровождение конца кабеля - два человека;
- у лебедки два человека;
- на каждом углу поворота - один человек;
- на каждом проходе в трубах через перегородки или перекрытия, у входа в камеру или здание - один человек;
- на прямых участках трассы - по необходимости.

Руководитель работ должен сопровождать движение конца кабеля по трассе.

81. Команду на включение лебедки дает только руководитель работ после расстановки рабочих и опробования связи. Команду на отключение лебедки «стоп» может дать любой, заметивший неполадки при протяжке.

82. Если протягивание прервано, то повторное включение лебедки должно выполняться с малым ускорением, чтобы избежать большого усилия тяжения.

83. Барабан с кабелем необходимо подтормаживать так, чтобы не было набегания, ослабления и провисания витков кабеля и, в то же время, не создавать чрезмерных усилий торможения. При ослаблении нижнего конца кабеля необходимо остановить протяжку, подтянуть конец и перезакрепить.

84. При спуске кабеля в траншею или туннель необходимо следить, чтобы кабель сходил по роликам, не соскальзывал с них, не терся о трубы и стенки в проходах.

85. На входе в асбоцементную керамическую или пластмассовую трубу необходимо следить за тем, чтобы не повреждались защитные покровы кабеля о край трубы. На выходе из труб необходимо осматривать целостность оболочки кабеля.

86. При повреждении оболочки кабеля необходимо:

- остановить прокладку;
- осмотреть место повреждения при обязательном присутствии шеф-инженера и представителя эксплуатирующей организации, которые должны определить необходимость и возможность ремонта оболочки кабеля до окончания его прокладки;

- составить акт о повреждении оболочки кабеля;
- установить причину повреждения оболочки и принять решение об объеме работ.

87. На углах поворота рабочим необходимо находиться с внешней стороны кабеля или каната, во избежание травмы при соскакивании кабеля или каната с роликов. Поправлять ролики, канат или кабель руками во время протяжки запрещается.

88. У лебедки рабочий должен следить за работой лебедки, контролировать усилие тяжения, равномерность намотки троса на барабан лебедки и по командам включать или отключать лебедку.

89. Сопровождающие конец кабеля должны следить за тем, чтобы кабель шел по роликам, при необходимости подправляют ролики, а также направляют конец кабеля. Браться за трос и конец кабеля руками запрещается. Для направления его необходимо использовать специальные крюки. Запрещается использовать крюки с острым концом.

90. Перед окончанием тяжения вытянуть конец кабеля в сторону протягивания так, чтобы при укладке его по проекту расстояние от верха концевой муфты или условной середины соединительной муфты до конца кабеля в зависимости от его номинального напряжения было от 2 до 5 метров. Решение о запасе кабеля принимает шеф-инженер. При определении запаса следует учитывать, сколько кабеля осталось на барабане, с тем, чтобы после схода оставшегося конца кабеля с барабана его длины хватило для монтажа муфты.

91. Отсоединить канат тяговой лебедки, снять захват (или снять чулок). Отрезать конец кабеля, на котором был смонтирован захват (место обреза кабеля определяет шеф-инженер). Кабель после отрезки конца немедленно герметизировать капой и уложить на место.

Если тяжения было с помощью чулка, после снятия чулка проверить находившуюся под ним капю на конце кабеля. В случае повреждения капы, заменить повреждённую капю новой.

92. Для более надёжной герметизации конца кабеля возможно использование двойного капирования:

- внутренняя капя осаживается на верхний электропроводящий слой по изоляции кабеля (герметизируется токопроводящая жила);
- наружная капя осаживается на внутреннюю капю и оболочку кабеля.

Необходимость двойного капирования кабеля и дополнительной герметизации расплавленным битумом определяет шеф-инженер.

93. При необходимости конец кабеля завести через предназначенное для этого отверстие в камеру, колодец, помещение, через перекрытие или в стойку концевой муфты. При этом требуется соблюдать допустимые радиусы изгиба

кабеля. У отверстия, в которое заведен кабель, краской сделать надпись, в которой указать фазу и номер линии.

94. Снять кабель с роликов, уложить, связать (если требуется) и закрепить его по проекту.

95. В случае, если после прокладки на барабане остался кабель, необходимо отрезать лишнюю часть кабеля. При отрезке необходимо подложить под виток кабеля доску, при этом необходимо следить за тем, чтобы не повредить оболочку кабеля. После отрезки на барабане необходимо сделать надпись с указанием длины оставшегося кабеля.

96. После отрезки кабеля на его концы должны быть смонтированы капы. Возможны дополнительные меры герметизации, а оставшейся конец кабеля должен быть закреплен на барабане.

97. После окончания прокладки концы кабеля должны быть приподняты над дном траншеи и в таком положении закреплены.

98. В случае, если непосредственно после прокладки кабеля не начинается монтаж муфт, то концы кабелей следует уложить на подсыпку из песчано-гравийной смеси, засыпать сверху слоем песчано-гравийной смеси толщиной не менее 0,1 м, закрыть деревянными щитами, засыпать грунтом и при необходимости закрыть железобетонными плитами. При подготовке к засыпке концы кабеля запрещается сворачивать в бухты. Место нахождения засыпанных концов на трассе рекомендуется обозначить информационными знаками.

99. После прокладки кабелей в траншее необходимо удалить из траншеи инструменты, оборудование и мусор, выполнить засыпку кабеля стабилизированным грунтом и толщиной согласно проекту, произвести испытание оболочки и, при необходимости, ее ремонт. После этого в траншее укладываются железобетонные плиты или основание из иных материалов (например, полимерных листов), предусмотренные проектом, и траншея засыпается грунтом.

Для механической защиты и визуальной сигнализации о месте прохождения КЛ в качестве одного из вариантов следует предусмотреть прокладку полимерных сигнальных защитных листов.

Запрещается засыпка траншеи грунтом, содержащим камни, строительный мусор, мерзлые комья.

100. После прокладки с трассы кабельной линии должен быть удален мусор, отходы кабеля и использованных материалов.

101. Каждая кабельная линия должна быть маркирована, при этом крепление на кабель бирок выполняется пластмассовыми нитями или немагнитной проволокой (медной, алюминиевой, из нержавеющей стали).

102. Составить акт об окончании прокладки на строительной длине КЛ.

## § 10. Прокладка кабельных линий в земле (траншеях)

103. При прокладке кабельных линий непосредственно в земле кабели должны прокладываться в траншеях на глубине 1,5 м и иметь снизу подсыпку толщиной не менее 0,1 м, а сверху засыпка стабилизированным грунтом определяется проектом.

Подсыпка под кабель слоя песчано-гравийной смеси в кабельном колодце с соединительными муфтами должна быть определена в проекте и согласована с предприятием-изготовителем муфт.

Кабели на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений железобетонными плитами с боков трассы и сверху. Необходимость перегородки из плит между двумя цепями кабельной линии определяется при проектировании кабельной линии.

Все сведения о трассе кабельной линии, глубине заложения кабелей и расположении кабелей в траншее, типе покрытия кабелей в траншее, толщине присыпки песчано-гравийной смесью, а также расстоянии между параллельно прокладываемыми линиями в траншее и на воздухе определяются в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей кабеля, и настоящих Норм и требований и должны быть указаны в проекте кабельной линии.

104. При прокладке нескольких кабелей в траншее концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных муфт, следует располагать по проекту (места соединений в один ряд или со сдвигом мест соединений на соседних кабелях не менее чем на 2 м). При этом должен быть оставлен запас кабеля длиной, необходимой для монтажа муфты, а также укладки дуги компенсатора. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) не допускается.

В стеснённых условиях при больших количествах кабелей допускается располагать компенсаторы в вертикальной плоскости ниже уровня прокладки кабелей с заглублением от уровня прокладки кабеля не более 0,5 м. Муфта при этом остаётся на уровне прокладки кабелей.

105. Для монтажа соединительных муфт на трассе кабельной линии должны быть подготовлены котлованы, соосные с траншеей, шириной не менее 2 м для одноцепной линии и 3 м для двухцепной линии, глубина котлована не менее 1,5 м. Длина котлована не менее 6 м.

Для многоцепных линий размеры котлованов определяются при проектировании с учётом конкретных условий прокладки.

Запрещается располагать котлованы для муфт над и под коммуникациями, а также над перекрытиями подземных сооружений.

106. При засыпке кабели не должны менять своего положения. При необходимости кабели должны быть скреплены.

107. При прокладке в траншее нескольких кабелей места соединений могут располагаться в один ряд или со сдвигом между соседними кабелями не менее чем на 2 м.

127. При прокладке кабеля в местах соединений должен быть оставлен запас длиной, достаточной для монтажа муфты, а также для укладки дуги компенсатора. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается. В Приложении 19 в качестве примера приведены схемы выполнения соединения кабеля в местах установки соединительных муфт.

108. При сооружении траншей необходимо избегать мест, содержащих вещества или мусор, разрушительно действующие на оболочку кабеля, в т.ч. насыпной грунт, содержащий шлак или строительный мусор, участки, расположенные ближе 10 м от выгребных и мусорных ям.

При невозможности обхода этих мест кабель должен быть проложен в трубах (покрытых снаружи битумным составом, или поливинилхлоридных или полиэтиленовых трубах с герметичными стыками), или траншея должна быть расширена с обеих сторон на 0,5 - 0,6 м, углублена на 0,3 - 0,4 м и засыпана стабилизированным грунтом.

109. Примеры различных способов прокладки кабелей в земле (траншее) приведены в Приложении 19.

## **§ 11. Засыпка траншей грунтом, маркировка**

110. После испытаний оболочек проложенный в траншее кабель должен быть присыпан, уложена механическая защита (железобетонные плиты), после чего представителями электромонтажной и строительной организаций совместно с представителем заказчика и представителем эксплуатирующей организации должен быть произведён осмотр трассы с составлением акта на скрытые работы.

111. Засыпка трассы комьями мёрзлой земли, снегом, льдом, а также грунтом, содержащим мусор, камни, куски металла не допускается.

112. После прокладки с трассы кабельной линии необходимо вывезти мусор, отходы использованных материалов и кабеля, загрязняющие окружающую среду.

113. Каждая кабельная линия должна иметь свой номер или наименование и промаркирована в соответствии с требованиями настоящих Норм и требований.

## **§ 12. Прокладка кабельных линий в кабельных сооружениях, производственных помещениях и на конструкциях**

114. Для исключения повреждения проложенного кабеля прокладку кабеля следует начинать после завершения всех строительных работ в кабельных сооружениях, производственных помещениях и на конструкциях. При прокладке кабелей марок ПвП, АПвП, ПвПу, АПвПу на воздухе в кабельных сооружениях и производственных помещениях в проекте должно быть предусмотрено обеспечение дополнительных мер противопожарной защиты, например, нанесение огнезащитных покрытий.

115. Кабели в кабельных сооружениях рекомендуется прокладывать целыми строительными длинами, избегая, по возможности, применения в них соединительных муфт.

116. На трассе, состоящей из проходного туннеля, переходящего в полупроходной туннель или непроходной канал, соединительные муфты должны быть расположены в проходном туннеле.

117. Перед прокладкой в туннеле (галерее) должны быть закончены все строительные работы и установлены конструкции для крепления кабелей и каркасы противопожарных перегородок. Сварка в туннеле (галерее) после прокладки кабелей не допускается. Кирпичная кладка перегородок может быть выполнена после прокладки кабелей.

118. Расстояния между опорными конструкциями принимаются в соответствии с рабочими чертежами по проекту. Конструкции, на которые укладывают кабели, должны иметь исполнение, исключающее возможность механического повреждения оболочек кабелей.

119. При установке соединительных муфт в кабельных сооружениях (помещениях), необходимы отдельные полки на опорной конструкции для каждой муфты. Противопожарные кожухи, окружающие соединительные муфты, монтируемые в кабельных сооружениях (помещениях), для муфт кабелей с полиэтиленовой изоляцией не требуются.

120. Кабели, прокладываемые по конструкциям, консолям, эстакадам, стенам, перекрытиям, фермам следует закреплять в конечных точках, непосредственно у концевых муфт в двух местах, у соединительных муфт, на поворотах трассы (с обеих сторон от изгиба на расстоянии не более 0,5 м), на остальных участках трассы - в местах, расположенных по длине кабельной линии с шагом до 1,0 м (по согласованию с заводом-изготовителем это расстояние может быть изменено).

При укладке кабелей на консоли кабели должны быть закреплены на каждой консоли. Расстояние между консолями должно быть не более 1 м. Полезная длина консоли должна быть не более 500 мм на прямых участках трассы.



Кабели, прокладываемые вертикально по конструкциям и стенам, должны быть закреплены на каждой кабельной конструкции пофазно. Крепление кабелей должно быть выполнено таким образом, чтобы была предотвращена деформация кабелей и муфт под действием собственного веса кабеля, а также в результате действия механических напряжений, возникающих при циклах «нагрев-охлаждение» и при магнитных взаимодействиях при коротких замыканиях.

Шаг, тип, конструкция и материал креплений определяются при проектировании кабельной линии в зависимости от места расположения кабелей (на лотках, консолях и других креплениях), профиля трассы, конструкции кабелей и технических данных КЛ.

Для крепления кабелей могут применяться крепежные изделия из высокопрочного армированного полимера.

121. Кабели внутри помещений должны быть защищены до безопасной высоты, но не менее 2 м от уровня земли или пола и на глубине 0,3 м в земле.

122. Проходы кабелей через стены, перегородки и перекрытия в производственных помещениях и кабельных сооружениях должны быть осуществлены через отрезки неметаллических труб, отфактурированные отверстия в железобетонных конструкциях или открытые проёмы.

123. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проёмы после прокладки кабелей должны быть заделаны несгораемым материалом, термоусаживаемыми манжетами.

124. Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения должны быть выполнены в пластмассовых трубах. На всех трубах должна быть выполнена внутренняя фаска. Концы труб должны выступать в траншею из стены здания или фундамента (при наличии отмостки - за линию последней) не менее чем на 0,6 м, и иметь уклон в сторону траншеи.

Должна быть обеспечена центровка кабеля относительно отверстия трубы.

125. Должны быть предусмотрены меры, исключаяющие проникновение из траншей в здания, кабельные сооружения и другие помещения воды и мелких животных.

126. Не допускается прокладка кабеля без труб при заходах в здания ПС или в кабельные сооружения.

127. При прокладке КЛ на железных эстакадах (конструкциях), выполненных с температурными швами, следует предусмотреть проектом крепление кабелей с учетом температурного удлинения эстакады (конструкции).

### § 13. Прокладка кабельных линий в трубных переходах

128. Для защиты кабелей в местах пересечений с дорогами, инженерными сооружениями и естественными препятствиями, а также для изготовления кабельных блоков, должны быть применены трубы.

129. Внутренний диаметр трубы или канала блока для прокладки одного кабеля должен быть не менее  $1,5D_n$ . При прокладке в трубах следует располагать по одному кабелю в трубу (трубного перехода).

130. При проектировании прокладки кабеля в трубе, исходя из конструктивных параметров кабеля и условий прокладки, должна быть определена общая длина трубы с учётом необходимой пропускной способности кабельной линии, конструктивных особенностей трассы, диаметра и состояния внутренней поверхности трубы, предельно допустимых усилий тяжения.

Для каждой цепи КЛ необходимо предусмотреть не менее одной резервной трубы.

131. Трубы должны быть пластмассовые или из иного немагнитного изоляционного материала. Прокладка кабеля одножильного исполнения в металлической трубе из магнитного материала (стали, чугуна) запрещается.

В качестве пластмассовых труб могут применяться полиэтиленовые трубы низкого давления. На стадии проекта должна быть определена толщина стенки трубы, обеспечивающая необходимую механическую прочность трубы для защиты КСПЭ: при пересечении дорог, инженерных сооружений и естественных препятствий; при вскрытии инженерных подземных коммуникаций, находящихся вблизи трасс КЛ.

132. Трубы должны быть соединены муфтами, соединительными патрубками или манжетами и скреплены цементным раствором для исключения перемещения труб во время прокладки кабеля.

Не допускается применять для соединения труб манжеты, муфты и соединительные патрубки из материалов, имеющих свойства намагничивания (например, листовой стали), если они будут охватывать замкнутым контуром кабеля одной фазы, проложенной в соединяемых трубах.

Внутренний диаметр муфты, соединительного патрубка или манжеты должен быть не меньше внутреннего диаметра соединяемых труб.

133. В процессе стыковки труб и сооружения трубных переходов рекомендуется затягивать проволоку, которая впоследствии будет использована для протягивания стального каната (троса), предназначенного для прочистки трубы (канала) и затягивания кабеля.

134. До протягивания кабеля в трубный переход необходимо очистить его от остатков бетонного раствора и строительного мусора. Для этого через трубу протянуть с помощью лебёдки канат с прикреплённым к нему

приспособлением в виде стального контрольного цилиндра, обернутого одним куском материала, и трёх ершей из стальной проволоки.

Наружный диаметр контрольной поверхности цилиндра должен быть на 15 мм меньше внутреннего диаметра трубы, а диаметр ерша - на 6 мм больше внутреннего диаметра трубы. К последнему ершу прикрепляют стальной канат, при помощи которого затем будет протягиваться кабель.

135. Для уменьшения усилия тяжения кабеля через трубу кабель и трубу покрывают смазкой или проливают через трубы воду.

Смазка не должна содержать веществ, разрушающих оболочку кабеля. Для кабелей с полиэтиленовой оболочкой рекомендуется применять технический вазелин, с поливинилхлоридной оболочкой - технический вазелин. Ориентировочный расход смазки от 8 до 10 кг на каждые 100 м кабеля. Необходимо следить за тем, чтобы к смазанной поверхности не прилипали камни, мусор, песок, которые могут повредить оболочку кабеля при протяжке.

136. Протягивать кабель через трубы рекомендуется по возможности без остановок, для исключения больших начальных усилий тяжения.

137. Для отдельных участков кабельных линий возможно применение прокладки кабелей в трубах, при этом расчетом подтвердить необходимую пропускную способность кабеля. Усилие тяжения кабеля не должно превышать расчетного значения. Заложить и загерметизировать по одной резервной трубе на цепь.

При длине трубных переходов более 100 метров в резервную трубу заложить резервный кабель, при этом длина концов кабеля должна позволять выполнить монтаж соединительных муфт. Выполнить герметизацию концов резервного кабеля.

При использовании метода горизонтально-направленного бурения в резервных трубах прокладывать дополнительный кабель при протяженности переходов 100 м и более. Расчетом подтвердить необходимую пропускную способность кабельной линии.

138. Прокладки кабелей в трубах под автомобильными дорогами и железнодорожными путями регламентируются со СНиП и ПУЭ.

## **§ 14. Прокладка кабельных линий в кабельных туннелях**

139. Прокладку кабельных линий в кабельных туннелях рекомендуется проводить с учетом следующих требований к технологии прокладки:

- кабельные линии классов напряжений от 110 до 500 кВ каждого уровня напряжения должны прокладываться в отдельных кабельных сооружениях;

- должна быть исключена совместная прокладка в кабельных туннелях кабелей классов напряжений от 110 до 500 кВ с кабелями других уровней напряжения, за исключением технологических кабелей (контрольных и

сигнализации) и кабелей 0,4 кВ для электроснабжения подземного сооружения;

- все кабели, проходящие в кабельных туннелях, должны покрываться огнезащитной пастой;

- на основе технико-экономического обоснования применять силовые кабели со встроенным оптоволоком (или оптоволоком расположенном на поверхности защитной оболочки) для мониторинга температуры кабеля;

- при раскладке кабелей треугольником на полке располагается не более двух фаз, а расстояние между кабелями должно быть не менее 250 мм друг от друга;

- выполнять двухстороннюю раскладку взаимно резервирующих кабельных линий.

140. В существующих транспортных туннелях прокладка кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена 110-500 кВ запрещается.

При сооружении новых транспортных туннелей прокладку КСПЭ в них можно осуществлять в отдельном кабельном сооружении из монолитного железобетона с выполнением требований кабельного туннеля.

## **§ 15. Подводная прокладка кабельных линий**

141. Условия и способы подводной прокладки кабелей определяются настоящим Нормами и требованиями, проектом кабельных линий, должны быть согласованы с предприятием-изготовителем кабеля и обеспечивать минимальное электромагнитное воздействие на представителей ихтиофауны пересекаемого водоема.

142. При пересечении кабельными линиями рек, каналов и других подобных преград кабели должны прокладываться преимущественно на участках с дном и берегами, мало подверженными размыванию. При прокладке кабелей через реки с неустойчивым руслом и берегами, подверженными размыванию, заглубление кабелей в дно должно быть сделано с учетом местных условий. Глубина заложения кабелей определяется проектом. Прокладка кабелей в зонах пристаней, причалов, гаваней, паромных переправ, а также зимних регулярных стоянок судов и барж запрещается.

143. При прокладке (монтаже) кабельных линий в море должны учитываться данные о глубине, скорости и силе перемещения воды в месте перехода, господствующих ветрах, профиле и химическом составе дна, химическом составе воды.

144. Прокладка кабельных линий должна производиться по дну таким образом, чтобы в неровных местах они не оказались на весу; острые выступы должны быть устранены. Отмели, каменные гряды и другие подводные

препятствия на трассе следует обходить или предусматривать в них траншеи или проходы.

145. При пересечении кабельными линиями рек, каналов и других преград кабели, как правило, должны заглубляться в дно на глубину не менее 1 м на прибрежных и мелководных участках, а также на судоходных и сплавных путях.

В водоемах, где периодически производятся дноуглубительные работы, кабели заглубляются в дно до отметки, определяемой по согласованию с организациями водного транспорта.

При прокладке кабельных линий на судоходных реках и каналах в целях защиты их от механических повреждений рекомендуется заполнять траншеи мешками с песком с последующей укладкой камней.

146. При подводных прокладках на глубине более 15 м, а также при скоростях течения более 1 м/с расстояния между отдельными кабелями и цепями КЛ принимаются в соответствии с проектом.

147. В местах выхода кабелей из подводного перехода на берег кабели следует прокладывать в полиэтиленовых трубах, заведенных в кабельные колодцы и прочно заделанных на набережной. Нижний конец подводной части трубы должен находиться на уровне дна траншеи подводного перехода. Трубы должны иметь защиту от механических повреждений.

148. Пересечение кабелей между собой под водой запрещается.

149. Подводные кабельные переходы должны быть обозначены береговыми навигационными сигнальными знаками. В проекте подводного кабельного перехода должны быть указаны типы навигационных знаков и огней, размеры, цвет, место расположения с учётом местных условий, согласованные с требованиями Устава плавания по внутренним судоходным путям, морским проливам и архитектором города.

150. При прокладке в воде кабельных линий из одножильных кабелей должен быть предусмотрен резерв: для одной кабельной линии - одна фаза, для двух линий - две фазы, для трех и более - по проекту, но не менее двух фаз. Резервные кабели должны быть проложены таким образом, чтобы они могли быть использованы взамен любой из действующих рабочих фаз. Экраны кабелей по обоим концам подводного перехода КЛ должны быть заземлены.

#### **Глава 4. Химическая устойчивость наружных оболочек**

151. При воздействии в процессе прокладки, монтажа и эксплуатации химических веществ, к которым конструктивные материалы кабелей (ПВХ пластикат, полиэтилен для оболочек и изоляции) имеют удовлетворительную устойчивость, не требуется дополнительной защиты от них. При воздействии химических веществ, к которым материалы оболочки имеют ограниченную

или неудовлетворительную устойчивость, кабели должны быть защищены от их воздействия или должна быть изменена трасса кабеля или условия прокладки.

152. Необходимо принимать во внимание, что при нормальной эксплуатации кабеля температура на поверхности оболочки достигает 70-80°C, при этом химическая активность веществ резко возрастает.

153. Справочные данные о химической устойчивости материалов оболочек, приведены в 16.

## **Глава 5. Техника безопасности при прокладке кабельных линий**

154. При проведении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировке и прокладке кабелей необходимо выполнять технику безопасности согласно требованиям ПТБ, ПТЭ, ПУЭ, а также «Правила безопасности при строительстве линий электропередач и производстве электромонтажных работ» утвержденных Министерством энергетики Кыргызской Республики.

## **Глава 6. Правила прокладки кабеля, монтажа муфт и приёмки кабельных линий в эксплуатацию**

155. Прокладку кабеля разрешается начинать только после:

- окончания всех строительно-монтажных работ на данном участке прокладки по трассе КЛ;
- приёмки траншеи (кабельных сооружений) по соответствующим актам;
- согласования ППР с изготовителем кабеля и эксплуатирующей организацией.

Проект производства работ (ППР) на основании утверждённого в составе рабочей проектной документации по данному объекту проекта

организации строительства (ПОС) разрабатывается подрядной строительно-монтажной организацией, осуществляющей прокладку КЛ и обладающей соответствующими правами, подтверждёнными лицензиями или свидетельствами саморегулируемой организации (СРО).

156. ППР должен быть утверждён техническим руководителем строительно-монтажной организации и согласован:

- ответственным за производство работ от строительно-монтажной организации;
- техническим руководителем завода-изготовителя кабеля и назначенным представителем шефнадзора;
- техническим руководителем эксплуатирующей организации и назначенным ответственным по техническому надзору за производством работ.



157. В состав типового ППР должны входить следующие разделы:

1) Техническое задание на производство работ.

Должны указываться наименование КЛ, класс напряжения, марка и количество прокладываемых кабелей, начальная и конечная точки прокладки.

2) Указания по соблюдению мер безопасности.

Должны содержать меры по ЭБ, ППБ, ОТ и ТБ, принимаемые в соответствии со спецификой трассы и требованиями соответствующих НТД.

3) Подготовительные работы.

Должны быть приведены организационные мероприятия согласно инструкций заводов-изготовителей кабельной продукции с учётом специфики трассы прокладки.

4) Мероприятия по безопасному проведению работ по прокладке кабелей.

Должны быть указаны технические мероприятия по безопасному:

- хранению и перемещению грузов, в том числе, кабельных барабанов;
- проведению работ по раскопке траншеи, в том числе, в зоне пересечений коммуникаций, дорог;

- выбору мест установки лебёдки, кабельных барабанов, дополнительных средств механизации;

- креплению стенок траншеи для прокладки КЛ;

- установке бетонных конструкций (лотков, колодцев, защитных плит);

- выбору мест расстановки по трассе прокладки наблюдающих из числа специально обученного и аттестованного персонала и обеспечению связью между наблюдающими, ответственным руководителем и производителями работ;

- контролю усилий натяжения при прокладке кабеля, равномерному сбеганию витков с барабана, надёжному закреплению троса на кабеле через «компенсатор вращения»;

- предварительному прогреву кабелей перед прокладкой согласно инструкций заводов-изготовителей.

5) Раздел «Запрещается».

Самовольное ведение работ, расширение зоны производства работ и объёмов работ, отклонение от согласованных технологий производства работ, а также производство работ с отклонением от согласованного ППР.

6) Технологический инвентарь и оснастка для монтажа.

Указываются требования заводов-изготовителей кабельной продукции с учётом специфики трассы прокладки по наличию и количеству:

- ремонтных комплектов для проведения ремонтных работ при повреждении оболочки кабеля;

- механизмов и средств механизации;

- монтажного инструмента и приспособлений;
- специальной оснастки.

7) Порядок проведения работ.

Должны быть указаны:

- особенности трассы прокладки кабелей, мероприятия по подготовке участков траншей, инженерных сооружений и участков скрытых работ с учетом требований инструкций заводов-изготовителей кабельной продукции;
- способы укладки и сохранности кабелей на участках прокладки КЛ;
- способы пересечений, сближений с действующими инженерными коммуникациями участков трассы прокладки КЛ с изображением эскизов сечений трассы на этих участках с замеренными геометрическими привязками для возможности отыскания «узких мест» в процессе эксплуатации.

8) Мероприятия по сохранению окружающей среды.

Должны быть указаны:

- условия вывоза строительного мусора, производственных отходов и условия водоудаления;
- условия сохранности деревьев и кустарников и условия производства работ по восстановлению асфальтобетонных покрытий и газонов.

158. Эксплуатирующая организация должна производить технический надзор в процессе работ по прокладке силовых, ВОЛС и контрольных кабелей и монтажа кабельной арматуры линий, выполняемых строительно-монтажными организациями и передаваемых по завершению строительства КЛ на баланс, в эксплуатацию.

Присутствие при выполнении работ представителя эксплуатирующей организации не снимает с монтажной организации, шеф-инженера и производителя работ ответственности за выполняемые ими работы. Прокладку силовых кабелей и монтаж кабельной арматуры разрешается производить только лицам, прошедшим специальное обучение, сдавшим экзамены и получившим свидетельство на право выполнения работ.

159. Выполняющие технический надзор, шеф-надзор и представители монтажной организации обязаны:

- ознакомиться с проектом прокладки кабеля и монтажа кабельной арматуры;
- перед прокладкой кабеля проверить документацию на кабель и осмотреть состояние и качество кабелей на барабанах, состояние и качество кабельных муфт и монтажных материалов;
- проверить состояние обшивки барабана, втулок, а также термоусаживаемых муфт по концам кабеля;
- присутствовать при отборе образца кабеля на каждом барабане;
- ознакомиться с актом разборки и осмотра образца;

- принять подготовленную траншею (трассу) для прокладки кабеля;
- проверить соответствие привязок траншеи данным проекта, качество выполнения пересечений с другими коммуникациями;
- проверить установку оборудования и приспособлений для прокладки кабеля в соответствии с проектом производства работ;
- убедиться в настройке регистрирующего устройства на лебедке в соответствии с проектом производства работ;
- дать разрешение на выполнение работ по прокладке кабеля с записью в журнале производства работ;
- непосредственно контролировать ход ведения работ в процессе прокладки кабеля и монтажа кабельной арматуры и правильность выполнения маркировки;
- подписать акты, протоколы и иные документы в процессе проведения работ по сооружению КЛ;
- при прокладке КЛ во вновь возведенных кабельных сооружениях (колодцы, кабельные эстакады, трубная канализация, коллекторы, туннели и т.п.), данные сооружения должны быть приняты под прокладку КЛ заблаговременно с оформлением и сдачей всей исполнительной документации.
- выполнить замеры исполнительных отметок кабелей, изготовить исполнительную документацию и передать сведения о проложенной КЛ в отдел подземных сооружений для учета КЛ на планах города или иного муниципального подразделения.

160. Выполняющий технический надзор обязан ставить в известность производителя работ о всех обнаруженных дефектах и нарушениях и требовать их устранения, проверять ведение монтажного журнала, вносить в монтажный журнал все замечания, запреты на производство работ.

При наличии разногласий с производителем работ выполняющий технический надзор должен известить об этом свое непосредственное руководство и, при необходимости, выдать запрет на производство работ.

161. Вновь смонтированная КЛ должна быть принята в эксплуатацию комиссией в составе представителей монтажной, эксплуатирующей организации и представителя завода-поставщика кабельной продукции. Председателем комиссии назначается руководитель эксплуатирующей организации.

162. Комиссия по приёмке КЛ в эксплуатацию обязана проверить техническую документацию, произвести обход и осмотр трассы КЛ, проверку выполненных работ (скрытые работы при необходимости проверяются выборочно), а также ознакомиться с результатами испытания КЛ.

163. При приёмке в эксплуатацию вновь сооружённой КЛ должны быть произведены испытания в соответствии с рекомендациями настоящих Норм и требований.

164. При сдаче в эксплуатацию КЛ эксплуатирующей организации должна быть предъявлена документация в соответствии с рекомендациями Приложения 1.

165. Приёмка в эксплуатацию КЛ оформляется актом, в котором отмечается:

- наименование организации, производившей сооружение и монтаж;
- фамилия руководителя монтажной организации;
- фамилия представителя эксплуатирующей организации;
- фамилия представителя шеф-инженера;
- наименование и назначение КЛ и место прокладки;
- краткая характеристика КЛ (марка кабеля, завод-изготовитель, сечение, номинальное напряжение, длина, тип муфт и их завод-изготовитель, количество муфт, способ защиты КЛ от механических повреждений);
- соответствие выполненных работ действующим правилам и нормам;
- заключение о пригодности КЛ для эксплуатации.

166. При приемке КЛ в эксплуатацию следует особо обратить внимание на соответствие способов прокладки КЛ проекту с учетом мероприятий по защите КЛ от механических повреждений.

167. Кабели могут быть проложены в земле (траншее), в кабельных сооружениях (каналах, туннелях, коллекторах, галереях, эстакадах, блоках), в трубах, в производственных помещениях.

Выбор трассы КЛ, глубины заложения, расположения кабелей и расстояния между ними, способов механической защиты кабелей должен быть сделан с учетом допустимых токовых нагрузок. При этом все параметры должны быть указаны в проекте КЛ.

168. При приемке КЛ следует обратить внимание на следующие общие положения:

- отсутствие по трассе КЛ химически агрессивных сред;
- вокруг отдельно проложенных (не соединенных в треугольник) одножильных кабелей не должны создаваться замкнутые контуры из магнитных материалов;
- запрещается применение креплений, экранов, бандажей, хомутов из магнитных материалов, полностью охватывающий одножильный кабель по контуру;
- при поэтапной приемке КЛ (по строительным длинам) должна быть обеспечена герметичность концов кабелей (сохранность кабельных капт);
- прокладка кабелей с изоляцией из СПЭ должна быть выполнена в соответствии с ПОС и ППР.

169. При приемке КЛ с изоляцией из СПЭ необходимо обратить внимание на выполнение следующих основных положений крепления кабелей.

1) Выбранный на стадии проекта способ крепления кабелей должен исключить возможность повреждения их оболочек.

2) При прокладке кабелей треугольником в земле они должны быть скреплены с предусмотренным проектом шагом лентами, стяжками, хомутами или скобами (за исключением участков около соединительных и концевых муфт), должны быть предусмотрены антивандальные меры, предотвращающие повреждение кабелей сторонними лицами при заходах на опорные конструкции концевых муфт и переключательных пунктов.

170. Кабели, проложенные в воздухе должны быть зафиксированы по длине КЛ с шагом согласно проекту и на расстоянии не более 0,5 м от каждого изгиба КЛ.

171. Кабели, проложенные по конструкциям, консолям, эстакадам, стенам, перекрытиям должны быть закреплены в конечных точках, непосредственно у концевых муфт в двух местах, у соединительных муфт, на поворотах трассы (с обеих сторон от изгиба на расстоянии не более 0,5 м), на остальных участках трассы - в местах, расположенных по длине КЛ с шагом по проекту.

172. Кабели должны быть скреплены так, чтобы исключить деформацию кабелей и муфт под действием собственного веса кабеля, а также в результате действия механических напряжений, возникающих при циклах нагрева и охлаждения и при электродинамическом действии токов коротких замыканий.

173. Металлоконструкции, на которых прокладывается КЛ, должны быть сертифицированы и соответствовать величине возможных динамических усилий.

## **Глава 7. Требования к эксплуатации кабельных линий**

### **§ 16. Общие положения**

174. Максимальное линейное переменное напряжение, при котором длительно могут работать кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на классы напряжением от 110 до 500 кВ, согласно ГОСТ 29322-2014 должно составлять:

- для КЛ 110 кВ -  $U_{\text{макс}} = 126 \text{ кВ}$ ;
- для КЛ 220 кВ -  $U_{\text{макс}} = 252 \text{ кВ}$ ;
- для КЛ 500 кВ -  $U_{\text{макс}} = 525 \text{ кВ}$ .

175. При приемке КЛ в эксплуатацию эксплуатирующая организация должна получить всю приемосдаточную, проектную и техническую документацию по КЛ (предусмотренную в соответствии со строительными нормами и правилами, а также с рекомендациями Приложения 1 от

генподрядчика и завести на нее паспорт (на бумажном носителе и/или в электронном виде при автоматизированной системе учета), содержащий все технические данные и необходимую информацию по КЛ.

Паспорт КЛ должен систематически пополняться сведениями по её испытаниям, ремонту и техническому обслуживанию, изменениям, производящим в процессе эксплуатации. Рекомендуемая форма паспорта на КЛ приведена в Приложении 2.

176. Эксплуатирующая организация должна иметь план местности с нанесенными на нее кабельными трассами и всеми сооружениями с привязками к существующим наземным сооружениям, который должен регулярно корректироваться с учетом произведенных изменений (сооружения или сноса зданий, расширения дорог, сооружения теплотрасс, газопроводов и т.д.).

177. Прокладка и монтаж КЛ во всех случаях должны быть выполнены под контролем эксплуатирующей организации, с поэтапным обязательным оформлением приемки работ уполномоченным представителем эксплуатирующей организации.

178. По решению технического руководителя энергопредприятия приемо-сдаточные испытания кабелей проводятся в присутствии представителя заказчика, подрядной (монтажной) организации и завода-изготовителя с оформлением соответствующих документов.

179. На трассах подземных КЛ устанавливаются информационные знаки (реперы) на которых должны быть сведения, предусмотренные нормативными документами, а именно: ширина охранной зоны КЛ и номера телефонов - владельцев КЛ. Информационные знаки следует устанавливать не реже, чем через 500 м, а также в местах изменения направления КЛ.

180. Открыто проложенные кабели, а также все кабельные муфты должны быть снабжены бирками с обозначениями. На бирках кабелей в конце и начале КЛ должны быть указаны марка кабеля, напряжение, сечение, номера или наименования линий; на бирках соединительных муфт – номер муфты, дата монтажа, наименование КЛ, название монтажной организации, Ф.И.О. монтажника, наименование фазы. Непосредственно на опорные металлоконструкции или жилы кабельных линий нанести расцветку фаз. Бирки и надписи на них должны быть стойкими к воздействию окружающей среды.

Бирки должны быть расположены по длине КЛ через каждые 50 м на открыто проложенных трассах, а также на поворотах трассы и в местах прохода кабелей через огнестойкие перегородки и перекрытия (с обеих сторон).

181. Периодические испытания целостности защитной оболочки кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена с односторонне заземленными экранами



или с транспозицией экранов, необходимо проводить по программе и методике (в том числе предусматривающим безопасность обслуживающего персонала и отключение защитных аппаратов), утвержденным техническим руководителем эксплуатирующей организации.

182. Для контроля тока, протекающего по экранам КСПЭ одножильного исполнения с транспозицией экранов, следует применять токовые клещи с соответствующим диапазоном измерения, которые следует надевать:

- на каждой фазе на проводник соединяющий экран кабеля с заземляющим проводником (для фактического измерения тока в экране конкретной фазы КЛ);

- на заземляющий проводник, осуществляющий связь трех экранов с заземлителем подстанции (для измерения тока в проводнике, соединяющим объединение трех экранов с заземлителем подстанции).

Одновременно запрашивается у диспетчера предприятия нагрузка на КЛ (токи по жилам кабелей).

183. Предельно допустимая рабочая температура нагрева токопроводящих жил кабелей при эксплуатации не должна превышать 90°C.

Допустимая аварийная токовая нагрузка кабеля определяется допустимым значением нагрева токопроводящей жилы в режиме перегрузки и зависит от номинального напряжения и конструкции кабеля, а также условий теплоотвода окружающей кабель среды.

Для КСПЭ классов напряжений от 110 до 500 кВ максимально допустимая температура нагрева токопроводящих жил кабелей в режиме перегрузки должна быть не более 105 °С.

Суммарная продолжительность работы кабелей в режиме перегрузки должна быть рассчитана для каждой КЛ с учетом требований завода изготовителя и не превышать 100 часов за год и 1000 часов за срок службы.

Предельно допустимая температура нагрева жил кабелей при коротком замыкании должна быть не более 250 °С, предельно допустимая температура медного экрана при коротком замыкании должна быть не более 350°C.

184. Срок службы кабелей должен быть не менее 30 лет при соблюдении строительно-монтажной и эксплуатирующей организациями условий транспортирования, хранения, прокладки (монтажа) и эксплуатации, указанных в технических условиях предприятия-изготовителя кабеля. Срок службы исчисляется с даты ввода кабелей в эксплуатацию, при сроке хранения кабелей не более 3 лет.

## **§ 17. Токовые нагрузки кабельных линий**

185. Длительно допустимые токовые нагрузки для силовых кабелей напряжением 110-500 кВ устанавливаются проектом в соответствии с

рекомендациями предприятий-изготовителей кабеля и утверждаются главным инженером эксплуатирующей организации.

Длительно допустимая токовая нагрузка соответствует значению тока в нормальном эксплуатационном режиме, при котором не превышает предельно допустимая рабочая температура нагрева токопроводящей жилы кабеля 90 °С.

186. В условиях эксплуатации длительно допустимые токовые нагрузки для каждой КЛ должны устанавливаться с учётом следующих фактических условий, в которых они работают:

- схема заземления экранов;
- температура окружающей среды (земли, воздуха, воды);
- количество рядом проложенных кабелей и их взаимное расположение;
- наличие или отсутствие внешних источников нагрева (теплотрасс);
- тепловое сопротивление грунта вдоль трассы КЛ и на участке трассы с наихудшими условиями охлаждения;
- способ укладки фаз кабеля и расстояние между центрами фаз;
- условия теплоотвода (наличие или отсутствие принудительной вентиляции в кабельных сооружениях, наличие или отсутствие воздействия солнечной радиации при прокладке на эстакаде, размеры кабельных каналов и т.д.);
- способ прокладки кабеля (в земле, в воздухе, ГНБ, в тоннеле и т.д.);
- прокладка кабелей в земле в трубах с длиной труб более 10 м;
- коэффициент среднесуточного заполнения графика нагрузки.

Длительно допустимая токовая нагрузка КЛ определяется по участку трассы кабельной линии с наихудшими условиями охлаждения, если длина участка более 10 м.

187. При определении пропускной способности одножильных кабелей следует учитывать неравномерность распределения токов по отдельным кабелям и токи, протекающие в экранах КСПЭ. Неравномерность распределения токов в экранах КСПЭ может быть обусловлена несимметрией геометрического взаимного расположения кабелей.

188. При изменении в процессе эксплуатации КЛ исходных расчётных условий токовые нагрузки на КЛ должны быть с участием проектной организации пересмотрены или восстановлены до проектных значений путем улучшения требуемого теплоотвода.

189. Согласно проекту расчётные длительно допустимые значения токовых нагрузок и кратковременно допустимые значения перегрузок должны быть записаны в паспорт КЛ и введены в электронную базу данных автоматизированной системы учёта условий эксплуатации КЛ.

190. Правильность расчета длительно допустимых токовых нагрузок КЛ рекомендуется проверять электротехническому персоналу эксплуатирующей

организации, измеряя фактическую температуру нагрева оболочек кабелей при данном токе нагрузки и температуре окружающей среды. При необходимости токовую нагрузку КЛ следует откорректировать для фактических эксплуатационных условий при участии проектной организации.

191. Измеренная или откорректированная длительно допустимая токовая нагрузка КЛ, должна быть оформлена протоколом, который утверждается техническим руководителем организации, эксплуатирующей КЛ.

К протоколу следует приложить результаты измерений и расчётов (проведенных при проектировании), на основании которых устанавливается новый режим работы КЛ. При этом в паспорт КЛ (в электронную базу данных) должно быть внесено новое значение длительно допустимой токовой нагрузки.

192. Измерение температуры окружающего воздуха в кабельных сооружениях, температуры грунта в местах пересечения кабелей с теплотрассами, а также температуры оболочек КЛ производится в сроки, устанавливаемые инструкциями эксплуатирующей организации.

Расчётную температуру окружающего воздуха в кабельных сооружениях и в производственных помещениях следует принимать в соответствии с проектом сооружения КЛ.

193. При обнаружении в процессе эксплуатации участков с неудовлетворительными условиями охлаждения рекомендуется выполнить следующее:

- уменьшить токовую нагрузку на кабель до необходимой величины;
- улучшить вентиляцию в туннелях и каналах;
- засыпать траншеи песчано-гравийной смесью (ПГС) с более высокой относительно существующей ПГС теплопроводностью.

194. Для получения фактических тепловых условий эксплуатации КЛ (позволяющих прогнозировать его остаточный ресурс и при необходимости оперативно изменять токовую нагрузку) рекомендуется с учетом экономической целесообразности применять современные системы теплового мониторинга высоковольтных КЛ в режиме реального времени на основе оптоэлектронных устройств, волоконной оптики (распределенного температурного датчика, встроенного непосредственно в силовую кабель, либо прикрепленного к кабелю снаружи) и сервисных программ диспетчеризации.

Основными задачами непрерывного мониторинга фактического теплового режима эксплуатации КЛ являются:

- выявление случаев превышения номинальной рабочей (а также максимально допустимой) температуры кабеля по времени и месту вдоль трассы КЛ;
- оперативное (своевременное) предотвращение токовых перегрузок КЛ;
- прогнозирование допустимой нагрузки при достижении кабелем максимальной расчетной температуры;

- на основе превентивных мер обеспечение (по отношению к проектным значениям) оптимальных токовых нагрузок КЛ для сохранения непрерывности электроснабжения потребителей и снижения вероятности повреждения кабеля по тепловому режиму;

- прогнозирование остаточного ресурса кабеля на основе комплексной диагностики технического состояния КЛ, а также в соответствии главы 12 и Приложения 7 настоящих Норм и требований.

## **Глава 8. Испытания кабельных линий после прокладки и проведённых ремонтов**

### **§ 18. Общие положения**

195. Испытания КЛ проводятся после завершения монтажа всех комплектов кабельной арматуры, требованиям заводов-изготовителей кабельной продукции и настоящих Норм и требований.

196. Перед началом испытаний производится осмотр всех элементов КЛ и инженерных сооружений, в которых она проложена. При обнаружении дефектов, испытания должны проводиться после их устранения.

197. Если менее чем за 1 месяц до испытаний проводился плановый осмотр и обход линии, то дополнительный осмотр линии перед испытаниями не требуется.

198. При внешнем осмотре кабеля и (по возможности) арматуры не должно быть обнаружено следов повреждений (например, электрических нарушений, утечки, коррозии или опасной усадки), которые могли бы повлиять на эксплуатационные свойства КЛ.

199. Техническое состояние КЛ определяется не только путем сравнения результатов конкретных испытаний с нормируемыми значениями, но и по совокупности результатов всех проведенных испытаний, осмотров и данных эксплуатации. Значения, полученные при испытаниях, во всех случаях должны быть сопоставлены с результатами измерений на других фазах линии и, по возможности, на однотипных линиях.

200. Цель испытаний - сопоставление измеренных при испытаниях значений параметров линии с их исходными значениями и оценка имеющих место различий по приведенным допустимым изменениям. Выход значений измеренных параметров за установленные предельные нормы следует рассматривать как признак наличия дефектов, которые могут привести к отказу линии.

201. Результаты приёмо-сдаточных испытаний должны соответствовать требованиям заводских инструкций.

202. В качестве исходных контролируемых параметров при вводе линии в эксплуатацию следует принимать значения, указанные в паспорте или протоколе заводских испытаний. При эксплуатационных испытаниях в качестве исходных следует принимать значения параметров, определенные испытаниями при вводе линии в эксплуатацию. Качество проведенного ремонта линии должно оцениваться сравнением результатов испытаний после ремонта с данными при вводе в эксплуатацию, принимаемыми в качестве исходных.

203. После капитального или восстановительного ремонта, а также реконструкции, проведенной специализированным ремонтным предприятием, в качестве исходных данных для контроля в процессе дальнейшей эксплуатации следует принимать значения, полученные по окончании ремонта, реконструкции.

204. Испытания кабельных линий должны производиться с соблюдением правил безопасности. Как при вводе в эксплуатацию, так и после ремонта (аварийного, капитального) испытания КЛ выполняются в соответствии с программой испытаний утвержденной главным инженером эксплуатирующей организации. Если КЛ находится на гарантийном обслуживании, программа испытаний должна быть согласована с заводом – изготовителем КЛ.

205. Для КСПЭ классов напряжений 110 кВ и выше изоляция КЛ после прокладки и монтажа и в процессе эксплуатации должна выдержать испытание рабочим номинальным напряжением в течение 24 часов или с применением специальных высоковольтных установок.

206. Результаты испытаний КЛ, место, причины повреждения и выполненные мероприятия по ремонту должны заноситься в паспорт КЛ.

## **§ 19. Условия проведения испытаний**

207. Испытания проводят при температуре окружающей среды от -15 до +30 °С, если в конкретном методе испытания не указано иное, при значениях температуры, выходящих за пределы, указанные в данном пункте проведение испытаний запрещается.

Перед началом испытаний производится осмотр всех элементов кабельной линии, каналов и туннелей, в которых проложена линия. При обнаружении дефектов, испытания должны проводиться после их устранения.

208. Прикладываемое испытательное напряжение переменного тока должно устанавливаться в соответствии с стандартами и рекомендациями завода-изготовителя. Форма волны должна быть синусоидальной, частота 20 - 300 Гц.

## § 20. Испытания КЛ после прокладки и монтажа

209. Для подтверждения качества и правильности монтажа КЛ, определения технических характеристик КЛ должны быть проведены следующие испытания:

- переменным напряжением, форма волны синусоидальная, а частота - в диапазоне 20 – 300 Гц, уровень испытательного напряжения согласно столбца 4 Таблицы 3 или номинальным рабочим напряжением линии в течение 24 часов без нагрузки;

- определение целостности жил кабелей и фазировки жил и экранов КЛ производится в эксплуатации после окончания монтажа, монтажа муфт или отсоединения жил кабелей;

- определение сопротивления жил кабеля;
- определение электрической рабочей емкости кабелей;
- измерение распределения тока по одножильным кабелям и экранам;
- проверка заземляющего устройства (измерение сопротивления заземления);

- испытание оболочки кабелей постоянным напряжением;

- измерение характеристик частичных разрядов;

- определение правильности монтажа схемы транспозиции экранов кабелей (на КЛ с транспозицией экранов);

- тепловизионное обследование концевых муфт и кабельных вводов в КРУЭ;

- измерение тангенса угла диэлектрических потерь;

- проверка целостности оптоволокну (по требованию Заказчика может проводиться также непосредственно после прокладки строительных длин кабелей, до монтажа соединительных и концевых муфт).

Электрические испытания КЛ после прокладки проводят после завершения монтажа КЛ.

210. Измерение характеристик частичных разрядов.

- измерение характеристик частичных разрядов следует проводить в соответствии с рекомендациями заводов изготовителей кабельной продукции, а также главы 12;

- измерения характеристик частичных разрядов производятся под рабочим напряжением или при проведении испытаний повышенным напряжением в соответствии с главой 10 настоящих Норм и требований или специализированной установкой для диагностических измерений перед постановкой КЛ под испытательное номинальное напряжение линии на 24 часа;



- порядок и условия проведения диагностических измерений, а также требования к измерительной аппаратуре и допустимые уровни ЧР приведены в § 23.

211. Испытание повышенным напряжением от стороннего источника напряжения:

- испытание изоляции КЛ проводить перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации согласно требованиям пункта 29.13 СО 34.45-51.300 «Объём и нормы испытаний электрооборудования и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 220 кВ до 500 кВ. Методы испытаний и требования к ним»;

- напряжение должно прикладываться в течение 1 ч. Испытательное напряжение нормировано в настоящих Нормах и требованиях как кратное номинальному напряжению, значение номинального напряжения для определения испытательного напряжения должно соответствовать указанному в Таблице 3;

- для кабелей и арматуры, номинальное напряжение которых не приведено в Таблице 3, значение  $U_0$  для определения испытательного напряжения может быть выбрано как ближайшее из ряда при условии, что значение  $U_m$  для кабеля и арматуры не превышает соответствующее значение из таблицы. В противном случае, и, в частности, если номинальное напряжение не приближается к одному из значений в Таблице 3, значение номинального напряжения, являющееся основой для выбора испытательного напряжения, должно быть равно наибольшему рабочему напряжению значению, то есть значению наибольшего линейного напряжения, деленному на  $\sqrt{3}$ ;

Таблица 3

Испытательные напряжения

| Номинальное напряжение U | Максимальное напряжение для оборудования $U_m$ | Значение напряжения $U_0$ для определения испытательного напряжения | Испытательное напряжение (между токопроводящей жилой и заземленным экраном), (действующее значение) | Измерение частичных разрядов |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| кВ                       | кВ                                             | кВ                                                                  | кВ                                                                                                  | кВ                           |
| 110                      | 126                                            | 65                                                                  | 128                                                                                                 | 96                           |
| 220                      | 245                                            | 127                                                                 | 180                                                                                                 | 190                          |
| 500                      | 525                                            | 290                                                                 | 320                                                                                                 | 435                          |

- испытание повышенным напряжением должно быть проведено при температуре окружающей среды от -15 до +30 °С, если в конкретной методике не указано иное;

- испытательное напряжение, приложенное между жилой и экраном, следует ступенчато поднимать до установленного уровня, в соответствии с графой 4 Таблицы 3, затем удерживать на этом уровне в течение установленного времени;

- допускается применение испытательного напряжения  $U_0$  в течение 24 ч без нагрузки;

- для КЛ, которые, которые уже были в эксплуатации, допускается проводить испытание при более низких напряжениях и/или меньшей продолжительностью. Следует уточнять значения в зависимости от срока эксплуатации установки, условий окружающей среды, предшествующих пробоев и цели, которую преследуют, при испытаниях, по согласованию с организацией, эксплуатирующей КЛ. Не должно произойти пробоя изоляции;

- для проведения испытаний повышенным напряжением должно использоваться синусоидальное напряжение частотой 20 – 300 Гц.

212. Электрические испытания наружной оболочки кабеля постоянным напряжением.

- оболочка кабеля после прокладки должна быть испытана постоянным напряжением 10 кВ, приложенным между металлическим экраном и заземлителем в течение 1 мин, в соответствии с требованиями завода – изготовителя кабеля;

- оболочка кабеля считается выдержавшей испытание, если во время испытаний не произошло пробоя и не было толчков тока утечки и его нарастания после установки значения испытательного напряжения. При заметном нарастании тока утечки или появлении толчков тока продолжительность испытания следует увеличить от 1 до 3 минут, и, если при этом не происходит пробоя оболочки, кабель может быть включен в работу. Через 12 месяцев с момента включения в работу кабеля должны быть проведены повторные испытания оболочки;

- в случае если оболочка кабеля испытание не выдержала, необходимо с применением неразрушающих методов определить место повреждения, произвести ремонт оболочки с использованием термоусаживаемых манжет или специальных лент;

- после ремонта оболочки необходимо засыпать кабель песком с толщиной слоя не менее 100 мм и провести повторные испытания оболочки кабеля постоянным напряжением 10 кВ в течение 1 минуты;

- испытания оболочек кабелей постоянным напряжением 10 кВ проводятся перед вводом КЛ в эксплуатацию, через 1 год после ввода в эксплуатацию, затем через каждые три года и после ремонта оболочки или монтажа муфт.

213. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь;

- измерение тангенса угла диэлектрических потерь должно производиться в соответствии с § 24;

- критерии оценки состояния изоляции КЛ по результатам измерения тангенса угла диэлектрических потерь представлены в Таблице 7 настоящих Норм и требований.

#### 214. Определение сопротивления жил кабеля.

- сопротивление жил кабелей постоянному току, приведенное к удельному значению (на 1 мм<sup>2</sup> сечения, 1 м длины, при температуре 20 °С), не должно отличаться более чем на ±5 % от 0,01793 Ом для медной и 0,0294 Ом для алюминиевой жил;

- в процессе эксплуатации после восстановительного ремонта допускается увеличение значения электрического сопротивления на 3%;

- при длине жилы, отличной от 1 км, и температуре жилы, отличной от 20 °С, применяется следующая формула пересчета:

$$R_{20} = R_t [1 + \alpha (T - 20)] / L, \quad (1)$$

где:

$R_{20}$  - электрическое сопротивление 1 км жилы при 20 °С, Ом;

$T$  - температура жилы при измерении ее сопротивления, °С;

$R_t$  - измеренное электрическое сопротивление жилы длиной  $L$  км при температуре  $t$  °С;

$\alpha$  - температурный коэффициент сопротивления, 1/°С, равный 0,00393 для медных жил и 0,00403 для алюминиевых жил;

$L$  - длина испытываемой жилы, км.

#### 215. Определение электрической рабочей емкости кабелей.

Измеренная емкость, приведенная к удельному значению (1 м длины), не должна отличаться от результатов заводских испытаний более чем на ±8 %.

#### 216. Измерение распределения тока по одножильным кабелям.

Неравномерность распределения токов по жилам и экранам кабелей не должна превышать 10%.

217. Проверка заземляющего устройства должна проводиться в соответствии с рекомендациями действующих нормативных документов и правил технической эксплуатации электроустановок.

На кабельных линиях следует измерять сопротивление заземления концевых муфт и металлических конструкций кабельных сооружений (тоннелей). Величина сопротивления заземления должна удовлетворять требованиям к заземляющему контуру установок в сетях с заземлённой нейтралью, то есть должна быть не более 0,5 Ом.

В эксплуатации сопротивление заземления измеряется 1 раз в 12 лет и при капитальном ремонте заземляющих устройств и концевых муфт, а

целостность металлических связей между заземлителями КЛ на напряжение 110 кВ и выше и нейтралью трансформатора - один раз в 5 лет.

## **§ 21. Требования к организации, производящей испытания КЛ**

218. Организация, производящая работы по испытаниям КЛ должна иметь:

- все необходимые допуски к работам;
- установки и оборудование, технические характеристики которых не хуже требуемых параметров при испытании и диагностических работах;
- квалифицированный персонал, прошедший обучение и имеющий допуск к проведению работ по испытаниям и измерениям на электрооборудовании свыше 1000 В и имеющий необходимую в соответствии с действующими правилами группу по электробезопасности;
- опыт проведения работ по испытанию высоковольтного электрооборудования.

219. Общее руководство и контроль хода работ по испытаниям КЛ должно осуществляться представителем организации, эксплуатирующей КЛ.

## **Глава 9. Техническая документация по эксплуатации**

220. После приёмки КЛ эксплуатирующая организация должна обеспечить наличие всей необходимой технической документации по данной КЛ.

221. На каждую КЛ для классов напряжений от 110 до 500 кВ должен быть заведён паспорт в бумажном и/или электронном виде, содержащий все необходимые технические данные по линии и систематически пополняемый сведениями по испытаниям, ремонту и эксплуатации линии, согласно форме, приведенной в Приложении 2.

222. На каждую кабельную линию должны быть заведены в твёрдой копии и электронном виде кабельные формуляры (Приложение 14, предоставляемые заводами-изготовителями кабельной продукции по запросам эксплуатирующих организаций и необходимые для корректных заказов кабельной продукции).

На предприятии, эксплуатирующем КЛ, должна быть заведена электронная база данных с автоматизированной системой учёта всех сведений о КЛ.

223. На предприятии, эксплуатирующем КЛ, на каждую КЛ должен быть заведен архив в бумажном и/или электронном виде, в котором хранится вся

техническая документация (приведенная в Приложении 1), акты повреждений линий, паспорт КЛ и другие данные, относящиеся к данной КЛ.

224. В процессе эксплуатации следует вести и заполнять журналы (электронная база данных) по обходам и осмотрам КЛ, журналы для записей дефектов. Перечень и содержание журналов (электронной базы данных) по эксплуатации КЛ устанавливаются местными инструкциями на предприятии, эксплуатирующей КЛ.

225. Сроки хранения журналов (электронной базы данных) и другой эксплуатационной документации должны определяться местными инструкциями на предприятии, эксплуатирующей КЛ.

226. В эксплуатирующей организации должна быть постоянно актуализируемая карта трасс КЛ с нанесенными исполнительными отметками, привязками КЛ с наземными строениями, привязками колодцев, соединительных муфт, кабельных сооружений, а также иных коммуникаций, пересекающих или находящихся в охранной зоне КЛ. Информация на них используется для отыскания мест повреждения на КЛ, оформления допусков на работы в зоне КЛ, согласования проектов строящихся объектов.

## **Глава 10. Надзор за состоянием трасс кабельных линий, кабельных сооружений и кабельных линий**

227. Надзор за трассами КЛ, кабельными сооружениями и кабельными линиями в целях проверки их состояния и соблюдения правил охраны электрических сетей следует производить периодическим обходом и осмотром в сроки, предусмотренные инструкциями эксплуатирующих организаций.

Периодичность осмотра КЛ в кабельных сооружениях рекомендуется устанавливать не реже 1 раза в три месяца, а трассы КЛ, проложенных в земле – не реже 1 раза в месяц.

Периодически, но не реже 1 раза в 6 месяцев, выборочные осмотры КЛ должен проводить ИТР.

228. Внеочередные обходы и осмотры следует производить в период паводков и после ливней, во время массовых посадок зеленых насаждений, во время длительных работ в зоне КЛ с применением землеройных, ударных и пневмомашин, а также при отключении КЛ релейной защитой.

229. При обходах и осмотрах трасс КЛ, проложенных на открытых территориях, эксплуатационному персоналу необходимо:

- проверять, чтобы на трассе КЛ не производились не согласованные с эксплуатирующей организацией работы (строительство дорог и сооружений, раскопка земли, посадка растений, устройство складов, забивка свай, столбов), а также, чтобы не было завалов трасс мусором, шлаком, отбросами, не было провалов, оползней или размывов грунта, не разводились костры, не

устраивались ямы для гашения извести, не сливались какие-либо химические продукты, разрушающие оболочки кабелей;

- осматривать места пересечения кабельных трасс железными дорогами, обращая внимание на проведение несогласованных работ в охранной зоне КЛ, на наличие предупредительных плакатов о расположении кабельных линий с обеих сторон зоны ограждений железной дороги;

- осматривать места пересечения кабельных трасс шоссейными дорогами, канавами и кюветами, обращая внимание на наличие размывов и обвалов, угрожающих сохранности кабелей;

- осматривать состояние металлоконструкций и кабелей, проложенных по эстакадам;

- проверять в местах выхода кабелей на стены зданий или опоры воздушных линий электропередачи наличие и состояние защиты кабелей от механических повреждений, исправность концевых муфт;

- проверять в местах перехода КЛ с берега в реку или другой водоём наличие и состояние береговых сигнальных знаков и в случае стоянки кораблей, судов, барж и других плавучих средств в зоне подводного перехода принять меры по удалению плавсредств из охранной зоны и немедленно сообщать об этом своему непосредственному руководителю;

- осмотр КЛ, креплений кабелей на конструкциях, осмотр люков кабельных колодцев, из которых один должен быть заперт на замок, осмотр входов в кабельные сооружения (коллекторы, эстакады и т.д.) Должна проверяться загазованность кабельных сооружений. Следует определять степень коррозионного повреждения КЛ;

- проверять наличие реперов.

230. При обходах и осмотрах трасс КЛ на закрытых территориях (к которым относятся территории заводов, фабрик, учреждений, воинских частей и различных предприятий, ограждённые заборами и имеющие персонал для охраны), кроме выполнения рекомендаций Главы 10 необходимо:

- привлекать к участию в осмотре трассы представителя предприятия, ответственного за сохранность КЛ и относящихся к ним сооружений;

- при выявлении нарушений охраны электрических сетей на трассах КЛ вручать предписание об их устранении.

231. Осмотр кабельных колодцев производится двумя лицами в следующем порядке:

- открывается люк колодца;

- опускается на уровень не ниже 0,25 м до дна колодца резиновый шланг, соединённый с вентилятором или компрессором, и в колодец в течение 15 мин нагнетается свежий воздух;

- проверяется отсутствие в колодце горючих и вредных газов;



- после вентилирования один из монтеров спускается в колодец, а двое других – страхующие, неотлучно дежурят около люка колодца

232. Осмотр КЛ, проложенных в кабельных сооружениях, и кабельных сооружений должен производиться инженерно-техническим персоналом эксплуатирующей организации.

При осмотре КЛ, проложенных в кабельных сооружениях, необходимо проверять:

- внешнее состояние соединительных и концевых муфт (обязательна проверка подтёков изоляционной жидкости), крепления кабелей (нет ли смещений и провесов кабелей, повреждений оболочек КЛ в местах крепления);
- наличие и правильность маркировки кабелей;
- исправность освещения;
- исправность устройств охранной и пожарной сигнализации;
- состояние строительной части, дверей, люков и их запоров, крепёжных конструкций, наличие разделительных несгораемых перегородок и плотности заделки кабелей в местах прохода через стены, перекрытия и перегородки;
- состояние покрытия оболочек огнезащитной пастой;
- отсутствие посторонних предметов, строительных материалов, тряпок, мусора (при наличии удалить);
- проникновение грунтовых и сточных вод;
- состояние заземляющих проводников;
- исправность дренажных устройств;
- состояние инженерных систем;
- состояние датчиков систем мониторинга.

233. В случаях, когда кабельные сооружения и распределительные устройства принадлежат разным организациям, осмотр кабельных участков и концевых муфт КЛ в РУ и ПС должен производиться совместно с представителями этих организаций.

234. Порядок оформления результатов обходов и осмотров.

1) Результаты обходов и осмотров КЛ, их трасс и кабельных сооружений регистрируют в журнале обходов и осмотров. Кроме того, все обнаруженные дефекты на трассах КЛ должны быть записаны в журнал дефектов или в карты дефектов (обозначение дефектных мест на схеме КЛ).

2) По окончании осмотра трассы закрытой территории следует назначить работника предприятия, ответственного за сохранность КЛ, для своевременного устранения обнаруженных дефектов.

3) При выявлении дефектов, требующих немедленного устранения, производящий обход и осмотр обязан немедленно сообщить об этом непосредственному начальнику, дежурному диспетчеру организации, эксплуатирующей КЛ, и ответственному персоналу предприятия (организации) - владельца электроустановки.

4) При обнаружении на трассе КЛ производства земляных работ, выполняемых без разрешения предприятия (организации) владельца кабельной сети, а также других нарушений действующих правил охраны электрических сетей производящий обход и осмотр должен сообщить дежурному диспетчеру, своему непосредственному начальнику, выполняющим земляные работы, и сделать запись в журнале обходов и осмотров.

5) Результаты осмотров кабельных участков и концевых муфт в распределительных устройствах подстанций регистрируются в журнале дефектов в соответствии с существующей на энергопредприятии системой ведения технической документации.

## **Глава 11. Надзор за работами, производящимися на трассах кабельных линий**

235. Все виды работ (земляные, взрывные, гидроразработки, возведение строений или сооружений) вблизи кабельных трасс для потребителя, на территории которого находятся КЛ, допускается производить только после предварительного согласования выполнения этих работ с организацией электрических сетей, эксплуатирующей КЛ, и получения разрешения на производство работ (Приложение 3 и 6).

236. При проведении плановых работ по вскрытию земляных покровов организация, эксплуатирующая КЛ, должна быть ознакомлена и обязана согласовать проект производства этих работ, а также удостовериться, что проектом производства предусмотрены чёткие, конкретные мероприятия по обеспечению сохранности КЛ и других сетевых сооружений.

237. В проекте производства работ вблизи кабельных трасс и на кабельных трассах должно быть указано на необходимость извещения организации, эксплуатирующей КЛ, о начале работ (за 1 сутки) с указанием даты начала работ, адреса и наименования организации, производящей работу.

238. Организация, эксплуатирующая КЛ, обязана вести учёт всех согласованных проектов производства работ и регистрацию всех земляных работ вблизи кабельных трасс и на кабельных трассах в Журнале регистрации разрешений на земляные работы на трассах КЛ 110-500 кВ. Форма журнала регистрации и порядок ведения устанавливаются техническим руководителем энергопредприятия.

Результаты пересечений инженерных сетей с КЛ (работ в охранной зоне) и земляных работ занести в паспорт КЛ.

239. При производстве земляных работ на кабельных трассах или вблизи них должен быть обеспечен надзор со стороны организации, эксплуатирующей

КЛ, на весь период производства работ. Открытые в процессе земляных работ кабели должны быть защищены от механических повреждений.

240. Места производства земляных работ по степени опасности в отношении возможности механических повреждений КЛ делятся на две зоны.

Первая зона - работы на трассах КЛ или на расстоянии до 1,0 м от крайнего кабеля любого напряжения.

Вторая зона - работы на трассах КЛ на расстоянии от крайнего кабеля, превышающем 1,0 м.

Работы на участках, где правильность указанного на планах расположения КЛ вызывает сомнение, должны быть отнесены к работам в 1 ой зоне.

241. Раскопка кабельных линий специальными землеройными машинами, а также рыхление грунта над кабелем с применением отбойных молотков, ломов и кирок производится не более чем на глубину залегания защитного покрытия или сигнальной ленты или на глубину, при которой до кабеля остается слой грунта не менее 25 см. Остальной слой грунта должен удаляться вручную лопатами, с обязательным отогревом грунта при отрицательных температурах, при этом приближение источника тепла к КЛ ближе чем на 15 см не допускается. При проведении работ, не связанных с раскопкой, прокладкой или ремонтом кабелей, применение землеройной техники на расстоянии менее 1 м, а ударных и вибропогружных механизмов менее 5 м от кабельной трассы не допускается.

242. Представитель организации, эксплуатирующей КЛ, которому поручено произвести допуск к работам, должен прибыть на место работ с планом трассы КЛ.

243. При работах в первой зоне представитель организации, эксплуатирующей КЛ, которому поручено произвести допуск к работам, обязан на месте работ:

- проверить, имеется ли у производителя работ разрешение местных органов самоуправления на производство работ и проект производства работ, согласованный с организацией, эксплуатирующей кабельную сеть;
- проверить правильность установки ограждений места работ;
- ознакомиться с содержанием работ, а также определить сроки отдельных этапов работ и намеченный срок окончания;
- проверить по плану расположение КЛ, указать производителю работ трассу КЛ, наметить границу зоны безопасности производства работ, вручить предупреждение (Приложение 6);
- потребовать организовать рабочее место в соответствии с согласованным ППР;

- выдать наряд-допуск на производство работ их производителю и ознакомить его с правилами техники безопасности при работах на кабельных трассах, а также с ответственностью, установленной за повреждение КЛ;

- потребовать определение положения КЛ шурфлением кабельной трассы в его присутствии.

244. При аварийных случаях на производство раскопок должен давать разрешение уполномоченный оперативный персонал электрических сетей, который даёт указание оперативной выездной бригаде выехать на место раскопок и производить наблюдение.

В случаях, когда организации необходимо выполнить аварийные работы, связанные с вскрытием земляных покровов, представители электрической сети обязаны требовать, чтобы дежурному уполномоченного оперативного персонала электрических сетей было сообщено о месте, времени начала работ, их объёме, а также обозначены на эскизе зоны предполагаемых работ и меры по сохранности КЛ с ее сооружениями.

245. Если при проведении работ требуется перерыв, то приступать к работам после перерыва разрешается после проведения повторного допуска. Продолжительность перерывов, после которых не требуется повторный допуск, определяется инструкциями эксплуатирующих организаций. При необходимости расширения зоны раскопок наряд должен быть выдан заново.

246. В случае нарушения при производстве работ требований настоящих Норм и требований и проекта производства работ представитель организации, эксплуатирующей КЛ, осуществляющий надзор, обязан прекратить работы до устранения допущенного нарушения с выдачей Предупреждения (о запрете или нарушении работ). Пример Предупреждения в Приложении 3 и 6 и поставить в известность диспетчера и непосредственного начальника.

247. При вскрытии в плановом порядке КЛ, проложенной в земле, работы следует проводить в соответствии с ППР, согласованным с эксплуатирующей КЛ организацией.

248. После окончания земляных работ, осмотра и засыпки кабелей стабилизированным грунтом, укладки железобетонных плит представитель организации, эксплуатирующей кабельную сеть, совместно с производителем работ должен оформить акт окончания земляных работ и в соответствии с ним должен произвести запись в паспорте КЛ (или электронной базе данных) о земляных работах на трассе с указанием даты, адреса и организации, производившей работы.

249. После окончания земляных работ на трассе все КЛ должны быть испытаны (в случае повреждения КЛ).

250. В случае повреждения кабеля при поведении земляных работ на трассе КЛ необходимо незамедлительно уведомить организацию, эксплуатирующую данную КЛ. Комиссией должен быть составлен акт осмотра

места повреждения с описанием выявленных дефектов и мероприятиями по восстановлению работоспособности кабельной линии.

251. Результаты испытаний КЛ должны быть занесены в паспорт или введены в электронную базу данных.

252. Если на КЛ не было повреждений и работы проводились только в охранной зоне, испытания по окончании работ допускается не проводить.

## **Глава 12. Диагностика кабельных линий в процессе эксплуатации**

### **§ 22. Общие положения**

253. Диагностический контроль технического состояния КЛ в процессе эксплуатации, должен быть проблемно-ориентированным, достоверным и обеспечивать соответствие требованиям действующих НТД и ОРД.

254. Эффективная система диагностического контроля технического состояния КЛ, должна выявлять на ранней стадии развития дефекты, развитие которых приводит к повреждениям, быть достоверной и обеспечивать соответствие требованиями НТД и ОРД по составу, объему и периодичности. Поэтому по мере изучения причин повреждений КЛ система диагностического контроля должна совершенствоваться и дополняться новыми методами контроля.

255. Целью работы систем диагностического контроля является:

- предупреждение возникновения аварийных процессов из-за внутренних дефектов оборудования и принятие мер, исключающих неконтролируемое развитие дефектов;
- контроль информации о техническом состоянии КЛ;
- прогнозирование и моделирование нагрузочной способности;
- повышение электробезопасности оперативного персонала, снижение человеческого фактора в процессе сбора обработки и формировании результатов диагностики.

256. На вводимых в эксплуатацию КЛ, а также на реконструируемых КЛ рекомендуется предусмотреть возможность установки датчиков для подключения систем диагностического мониторинга под рабочим напряжением.

257. Применение средств и систем непрерывного (под рабочим напряжением) диагностирования должно быть реализовано с функцией удаленного доступа к оперативной информации о техническом состоянии оборудования, возможность передачи оперативной информации в АСУ ТП.

258. На КЛ, не оснащенных системами непрерывного мониторинга, необходимо проводить периодическое комплексное диагностирование

технического состояния по действующим программам и типовым техническим заданиям.

259. Диагностика КЛ проводится:

- перед вводом КЛ в работу;
- в процессе эксплуатации КЛ под рабочим напряжением;
- после ремонта КЛ (до включения в работу – испытания от стороннего источника, после включения в работу – испытания под рабочим напряжением);
- в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя;
- с учетом требований действующих стандартов.

260. Чтобы получить достоверные результаты при измерениях характеристик ЧР, необходим тщательный контроль над всеми сопутствующими факторами. Измерительная система ЧР должна быть откалибрована перед каждым из отдельных измерений.

261. КЛ предварительно должна пройти процедуру подготовки, определенную в соответствии с производимыми диагностическими работами, по рекомендациям производителей диагностируемого оборудования и компании, производящей диагностические работы.

Если иначе не определено:

- поверхность внешней изоляции испытываемых объектов должна быть чистой и сухой, потому что влага или загрязнение на изоляционных поверхностях могут вызывать поверхностные разряды;
- должны быть подготовлены однолинейные схемы и прочая документация по диагностируемым КЛ;
- должны быть обеспечены все необходимые организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности при проведении диагностических работ;
- обеспечен доступ к концевым, соединительным (при возможности) муфтам, или прочим местам, в которых возможно, подключения датчиков измерительной аппаратуры.

262. Механическое, тепловое и электрическое воздействия непосредственно перед диагностическим испытанием могут повлиять на результаты испытания на ЧР. Чтобы гарантировать достоверность результатов после предыдущего воздействия, может потребоваться период продолжительного заземления линии перед выполнением следующих испытаний на ЧР.

263. Условия и периодичность проведения диагностического контроля

264. Измерение ЧР производится при испытаниях КЛ после прокладки, ремонтов, а также в течение всего срока эксплуатации КЛ. При отсутствии на КЛ системы непрерывного диагностического мониторинга периодичность проведения последующей диагностики КЛ зависит от результатов последних проведенных измерений, но не реже 1 раза в 12 месяцев.



265. Диагностика КЛ методом измерения характеристик ЧР проводится при приложении номинального рабочего напряжения диагностируемой КЛ. При проведении диагностических измерений от стороннего источника – напряжение выбирается из столбца 5, Таблицы 3, или по разработанной программе проведения работ, согласованной с Заказчиком.

266. Для линий 110-500 кВ необходимо применение систем непрерывного диагностического мониторинга под рабочим напряжением, для вновь вводимых КЛ параметры системы диагностического мониторинга определяются при выдаче технических условий на строительство и реконструкцию кабельной линии.

267. При нахождении дефекта в изоляции КЛ не критической амплитуды необходимо произвести повторные диагностические измерения в период, не превышающий время развития большинства дефектов, а именно в течение 3 месяцев с момента проведения первых измерений. По результатам повторного диагностирования определяется коэффициент темпа развития дефекта, относительно которого определяется дата последующих измерений.

## **§ 23. Измерение характеристик ЧР на номинальном напряжении КЛ**

268. Измерительная схема не должна оказывать влияния на диагностируемую линию и защитную автоматику.

269. Применяемая аппаратура должна позволять определять место расположения дефекта, а также обеспечивать снятие следующих характеристик:

- амплитуда ЧР (кажущийся заряд / напряжение возникновения ЧР/напряжение гашения ЧР);
- тип разряда (ЧР, внешний ЧР, коронный разряд и т.п.);
- осциллограмму разряда;
- фазовое распределение сигналов измерения.

270. Основной характеристикой, описывающей амплитуду ЧР, является величина кажущегося заряда или напряжение возникновения ЧР.

271. На измерения влияют помехи или фоновый шум, который должен быть достаточно низок, чтобы обеспечить чувствительное и точное измерение нормированной величины частичных разрядов. Применяемые системы диагностики КЛ, а в особенности системы непрерывного диагностического мониторинга, должны обладать эффективной системой отстройки от шумовых воздействий, ввиду специфики использования в условиях высоких шумовых воздействий. Системы должны позволять выявлять дефекты, в том числе находящиеся в пределах уровня шума и не превосходящих его по амплитуде.

272. Система автоматической диагностики КЛ, а также применяемые в её составе приборы сбора первичной информации должны быть аттестованы в установленном порядке.

273. Системы диагностического мониторинга под рабочим напряжением должны обеспечивать непрерывный контроль состояния изоляции и вести непрерывную запись результатов измерений.

274. Программное обеспечение системы непрерывного диагностического мониторинга должно самостоятельно (без участия дежурного персонала) анализировать степень опасности зарегистрированных сигналов о наличии ЧР и выдавать сигнал на монитор дежурного в «светофорном» режиме: зеленый-"хорошее" состояние изоляции КЛ, желтый "удовлетворительное", красный - "предпробивное".

Таблица 4

Индикация состояния изоляции КЛ

|                                |                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Зеленый<br>«Хорошее»           | ЧР не активны                                                |
| Желтый<br>«Удовлетворительное» | Низкая активность ЧР,<br>определение темпов развития дефекта |
| Красный<br>«Предпробивное»     | Высокая активность ЧР,<br>локализация источника.             |

275. Для развитых дефектов в кабеле и в муфтах в автоматическом режиме при помощи системы диагностического мониторинга должна проводиться диагностика состояния изоляции, предварительное определение типа и места возникновения разряда. Определение должно проводиться при помощи рефлектограмм.

276. Информация обо всех зафиксированных системой частичных разрядах в контролируемых КЛ должна сохраняться программой не менее одного года и храниться в архивных файлах на сервере в течение всего срока эксплуатации КЛ.

277. Параметры и характеристики основных узлов системы.

- датчики ЧР должны фиксировать сигналы, поступающие от дефектов, и передавать их в диагностические приборы;

- приборы регистрации ЧР должны принимать информацию от первичных датчиков, преобразовывать ее, проводить локальную обработку и диагностику, и передавать итоговую информацию на компьютер(сервер) АРМ контроля КЛ предприятия;

- АРМ контроля КЛ предприятия должен собирать первичную и частную диагностическую информацию от локальных приборов регистрации, проводить комплексную диагностику состояния кабелей, концевых и

соединительных муфт, проводить локацию мест возникновения дефектов в КЛ;

- в систему диагностики должны быть включены средства отстройки сигнала от шумовых воздействий и помех. В частности необходимо выявление ЧР по амплитуде не превышающего уровень шумовых воздействий, при высоком их значении;

- система диагностики должна интегрироваться с сетями АСУ ТП объекта, на котором она установлена.

Основные параметры программного обеспечения системы:

- наблюдение за текущим состоянием контролируемых КЛ;
- автоматическое проведение замеров характеристик ЧР, а при превышении критического уровня ЧР срабатывание звуковой (световой) сигнализации;

- хранение полученных данных в базе, проведение статистической выкладки по всему периоду наблюдения;

- построение графиков развития дефектов;

- обеспечение передачи данных в сеть подстанции.

## **§ 24. Измерение $\text{tg}\delta$ основной изоляции КЛ**

278. Измерения  $\text{tg}\delta$  производятся:

- перед вводом КЛ в работу от стороннего источника напряжения (при испытаниях КЛ);

- в процессе эксплуатации КЛ;

- после ремонта КЛ от стороннего источника напряжения и под рабочим напряжением;

- в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

279. Измерения  $\text{tg}\delta$  дают комплексную оценку состояния изоляции КЛ, без локализации дефекта. При появлении в изоляции КЛ местного дефекта, величина  $\text{tg}\delta$  может измениться незначительно (на  $0,1 \div 0,2\%$ ) даже при увеличении  $\text{tg}\delta$  местного дефекта до 100% и более, однако появится зависимость данной величины от напряжения. В связи с этим необходимо выполнять измерения  $\text{tg}\delta$  изоляции КЛ под рабочим напряжением. Полученные значения сравниваются с заводскими данными и первыми измерениями под рабочим напряжением после включения кабельной линии в эксплуатацию.

280. При увеличении значения  $\text{tg}\delta$  на 0,2% и более необходимо измерить  $\text{tg}\delta$  на низком напряжении промышленной частоты (испытательным напряжением 4 кВ).

281. Отсутствие разницы в измеренных значениях  $\text{tg}\delta$  укажет на распределённый дефект, например, увлажнение или изменение характеристик

изоляции кабеля. В этом случае состояние КЛ оценивается в соответствии с Таблицей 7.

282. Наличие разницы в измеренных значениях  $\text{tg}\delta$  укажет на местный дефект, что потребует определения места дефекта и ремонта кабельной линии в сроки не более 1-го месяца.

## **§ 25. Тепловизионный контроль КЛ**

283. Тепловизионный контроль КЛ позволяет выявлять дефекты, вызывающие изменение температуры поверхности наблюдаемых визуально элементов КЛ (концевые и соединительные муфты, открытые участки КЛ, транспозиционные коробки, контактные соединения ошиновки и заземлителей)

284. Тепловизионный контроль технического состояния КЛ, должен быть достоверным и обеспечивать соответствие требованиям НТД и ОРД, действующими в отрасли по составу, объёму и периодичности.

285. Целью тепловизионного контроля является предупреждение повреждений КЛ из-за внутренних дефектов, наблюдаемых визуально элементов КЛ (концевые и соединительные муфты, открытые участки КЛ, транспозиционные коробки, контактные соединения ошиновки и заземлителей) и принятие мер, исключающих развитие дефектов.

286. Периодичность тепловизионного контроля КЛ:

- сразу после включения после достижения установившегося теплового режима (установившийся режим достигается в течение суток);

- в эксплуатации научно-обоснованная периодичность тепловизионного контроля должна быть меньше времени развития опасного дефекта в повреждение. Так как время развития опасных дефектов КЛ не установлено, то следует выполнять тепловизионный контроль не реже 1-го раза в год: весной, после прохождения ОЗП;

- внеочередной тепловизионный контроль проводится при выявлении признаков развивающегося дефекта другими методами контроля (ЧР,  $\text{tg}\delta$ , ток в заземлителе экрана и других), а также после проведённых ремонтов.

287. Методика тепловизионного контроля:

- тепловизионный контроль рекомендуется выполнять тепловизионными приборами (тепловизорами), принимающими инфракрасное излучение, как в коротковолновом диапазоне (3-5 мкм), так и в длинноволновом диапазоне (8-12 мкм), с чувствительностью не хуже 0,1 °С на уровне температуры окружающей среды (+30 °С);

- тепловизионный контроль элементов КЛ, расположенных вне помещений, рекомендуется проводить после захода солнца, в пасмурную погоду, чтобы исключить искажение результатов измерений температуры

отражённым излучением холодного неба (если используемые приборы не рассчитаны на применение в солнечную погоду). Необходимо также учитывать возможность искажения результатов тепловизионного контроля за счёт наличия отражённого излучения от ближайших нагретых аппаратов (силовые трансформаторы, нагретые стены зданий и другие);

- наличие дефектов тепловизионным контролем выявляется сравнением температуры одинаковых зон поверхности элементов КЛ, находящихся в одинаковых условиях нагрева и охлаждения, измеренных с одинакового расстояния и под одинаковым углом. При тепловизионном контроле оптическая ось тепловизионного приёмника должна быть как можно ближе к перпендикуляру к контролируемой поверхности

- при тепловизионном контроле записываются термограммы всех контролируемых элементов для документирования результатов контроля;

- при оценке результатов тепловизионного контроля необходимо учитывать коэффициент излучения контролируемой поверхности (Приложение Н) и радиационную температуру фона.

## **§ 26. Описание критериев оценки состояния КЛ по результатам диагностирования**

Нормируемые параметры ЧР.

288. При измерениях под рабочим напряжением, в том числе в случае проведения непрерывного диагностического мониторинга изоляции КЛ, нормируется величина кажущегося разряда или амплитуды напряжения повторяющихся ЧР.

289. После проведения первичных измерений определяется тип разряда, а также его амплитуда. В зависимости от полученных результатов определяется приблизительная дата повторных измерений для оценки темпов развития дефекта (Таблица 4). При высокой амплитуде зафиксированного в изоляции разряда, не являющегося шумом, рекомендуется производить повторные измерения не позднее 1 месяца, ввиду возможного быстрого развития, характерного для опасных дефектов. В зависимости от определенного темпа развития дефекта выносится окончательное заключение по диагностируемой КЛ, и определение даты последующей диагностической проверки.

290. Для особо ответственных КЛ, рекомендуется уменьшать уровни ЧР для того, чтобы не допустить развития дефекта в междиагностический период. Для такого подхода к измерениям с немедленным обслуживанием критерии оценки представлены в таблице.

291. По результатам повторных измерений по формуле 2 должен определяться индекс темпов развития дефекта (ТИ). В зависимости от величины

этого коэффициента выносится заключение о дальнейшей эксплуатации КЛ, а также датах последующих измерений, в случае если наблюдается рост дефекта (Таблица 5, 6).

Таблица 5

Нормируемые параметры ЧР при on-line измерениях

| Диагностируемый параметр                       | Заключение о возможности эксплуатации                    |                                                      |                                                                                                |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | «Рабочее», эксплуатация без ограничений в течение 1 года | «Ухудшенное» Повторные измерения в течение 3 месяцев | «Предаварийное» дополнительные измерения с локализацией, вывод КЛ в ремонт в течение 3 месяцев |
| Напряжение разряда при внешнем воздействии, мВ | 0-1000                                                   | >1000                                                | -                                                                                              |
| Напряжение коронного разряда, мВ               | -                                                        | 0-1000                                               | >1000                                                                                          |
| Напряжение ЧР в изоляции, мВ                   | -                                                        | 0-1000                                               | >1000                                                                                          |

Таблица 6

Нормируемые параметры ЧР при on-line измерениях

| Диагностируемый параметр                       | Заключение о возможности эксплуатации                    |                                                      |                                                                     |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                | «Рабочее», эксплуатация без ограничений в течение 1 года | «Ухудшенное» Повторные измерения в течение 3 месяцев | «Предаварийное» немедленные дополнительные измерения с локализацией |
| Напряжение разряда при внешнем воздействии, мВ | 0-1000                                                   | >1000                                                |                                                                     |
| Напряжение коронного разряда, мВ               | -                                                        | 0-100                                                | >100                                                                |
| Напряжение ЧР в изоляции, мВ                   | -                                                        | 0-50                                                 | >50                                                                 |

$$TI = \frac{u-u}{u} \quad (2),$$



где:  $TI$  – индекс темпа развития дефекта,  $U1$  – амплитуда напряжения ЧР при первичных измерениях,  $U2$  – амплитуда напряжения ЧР при повторных измерениях.

292. При проведении периодических измерений ЧР на отключённой КЛ от постороннего источника напряжения, в том числе при измерениях характеристик ЧР в составе испытаний при вводе КЛ в эксплуатацию. А также в тех случаях, когда измерительная диагностическая аппаратура производит измерение кажущегося заряда, оценка производится в соответствии с Таблицей 8.

Таблица 7

Критерии оценки индекса темпов развития дефекта

| Вид дефекта     | Повторные измерения через 6 месяцев | Повторные измерения через 1-3 месяцев | Измерения с локализацией дефекта |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Внутренний ЧР   | $TI < 10 \%$                        | $10\% < TI < 50 \%$                   | $TI > 50 \%$                     |
| Внешний ЧР      | $TI < 20 \%$                        | $20\% < TI < 70 \%$                   | $TI > 70 \%$                     |
| Коронный разряд | $TI < 50 \%$                        | $TI < 50 \%$                          | $TI > 50 \%$                     |

Таблица 8

Нормируемые параметры ЧР на отключённой КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена от постороннего источника напряжения

| Диагностируемый параметр                                       | заключение о возможности эксплуатации               |                                                             |                                                   |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                | "рабочее", последующее диагностирование через 5 лет | "ухудшенное", последующее диагностирование в течение 1 года | "предаврийное", вывод в ремонт в течение 1 месяца |
| При вводе в эксплуатацию                                       |                                                     |                                                             |                                                   |
| Максимальная величина кажущегося заряда в локальном месте, пКл | $< 200$                                             | 200-500                                                     | $> 500$                                           |
| Напряжение возникновения ЧР                                    | $> 1,4U_{ном}$                                      | $(0,9-1,4)U_{ном}$                                          | $< 0,6U_{ном}$                                    |
| в эксплуатации более 5 лет                                     |                                                     |                                                             |                                                   |
| Максимальная величина кажущегося заряда в локальном месте, пКл | $< 200$                                             | 200-500                                                     | 1000-2500                                         |

|                                |               |                    |                    |
|--------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Напряжение<br>возникновения ЧР | $>1,4U_{ном}$ | $(0,9-1,4)U_{ном}$ | $(0,6-0,9)U_{ном}$ |
|--------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|

293. Заключение о состоянии изоляции КЛ, а также о сроках последующих диагностических измерений определяется по критериям, указанным в Таблице 9.

294. Нормируемые параметры тепловизионного обследования – Оценка контактных соединений при тепловизионном контроле производится по избыточной температуре – превышение измеренной температуры контролируемого узла над температурой аналогичных узлов других фаз, находящихся в одинаковых условиях, в противном случае необходимо проводить корректировку температуры в пересчете на нагрузку, равную  $0,5I_{ном}$ ;

Таблица 9

#### Нормируемые параметры $\text{tg}\delta$ для изоляции КЛ

| Диагностируемый параметр                                      | "рабочее",<br>последующее<br>диагностирование<br>через 5 лет | "ухудшенное",<br>последующее<br>диагностирование<br>через 1 год | Для всех остальных<br>случаев необходим<br>повышенный контроль и<br>замена исходя из<br>текущих возможностей |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Величина $(\text{tg}\delta) \times 10^{-2} \%$                | 12-22                                                        | 22-70                                                           | $>70$                                                                                                        |
| Разница величин<br>$\Delta \text{tg}\delta \times 10^{-2} \%$ | 0                                                            | $<3$                                                            | $\geq 3$                                                                                                     |

- избыточная температура 5-10 °С: Начальная степень неисправности, которую следует держать под контролем и принимать меры по ее устранению во время проведения ремонта, запланированного по графику;

- избыточная температура 10-30 °С: Развившийся дефект. Принять меры по устранению неисправности электрооборудования из работы; при ближайшем выводе;

- избыточная температура более 30°С: Аварийный дефект. Требуется немедленного устранения;

- внутренние дефекты элементов КЛ (концевых и соединительных муфт, открытых участков КЛ, транспозиционных коробок) выявляются по превышению измеренной температуры контролируемого элемента (зоны аномального нагрева поверхности) над температурой аналогичных элементов других фаз, находящихся в одинаковых условиях на 1 °С и более. В этом случае необходимо оценить состояние поверхности элемента и дополнительными измерениями ( $\text{tg}\delta$ , ЧР, СВЧ излучения) выявить причину изменения температуры участка поверхности элемента КЛ.

## **§ 27. Требования к базе результатов диагностирования КЛ**

295. Результаты диагностических измерений хранятся в электротехнической лаборатории ПМЭС, с выдачей протоколов на ПС, в структурные подразделения непосредственно отвечающие за эксплуатацию КЛ.

296. Для объектов, оснащенных системами непрерывного диагностического мониторинга необходима организация удаленного доступа к серверу с данным измерений.

297. По результатам тепловизионного контроля должен быть сформирован альбом термограмм элементов КЛ без дефектов и с дефектами с описанием характера дефекта.

298. Требования к организации, производящей диагностику КЛ

299. Организация, производящая работы по диагностике КЛ должна иметь

- все необходимые допуски к работам;
- необходимое оборудование для подключения измерительной аппаратуры и проведения диагностических измерений;
- квалифицированный персонал, прошедший обучение и имеющий допуск к проведению диагностических и работ по испытаниям и измерениям на электрооборудовании свыше 1000 В;
- опыт проведения диагностических работ высоковольтного электрооборудования. Общее руководство и контроль хода работ по диагностированию КЛ осуществляется представителем организации эксплуатирующей КЛ

## **Глава 13. Определение мест повреждений, трасс и повреждённых кабелей действующих кабельных линий**

## **§ 28. Определение мест повреждений на кабельных линиях**

300. Работы по определению мест повреждения КЛ рекомендуется производить в три этапа.

- диагностика повреждения - определение характера повреждения, выполнение предварительных измерений расстояний до места повреждения;
- определение зоны предполагаемого повреждения одним из методов предварительного поиска повреждений;
- уточнение местонахождения повреждения одним из методов точного поиска повреждений.

301. Метод ОМП кабельной линии выбирается в зависимости от характера повреждения. Повреждения кабелей могут быть подразделены на следующие виды:

- повреждение изоляции, вызывающее замыкание одной фазы на землю;
- обрыв фазы с заземлением или без заземления;
- сложные повреждения, представляющие комбинации из упомянутых выше видов повреждений;
- повреждение оболочки;
- повреждение оптоволокон в экране.

302. Измерения производятся на кабельной линии, отключенной от источника питания и отсоединенной от всех электроприёмников с учетом наведенного напряжения от соседних КЛ.

303. Трасса КЛ 110-500 кВ, отключившейся аварийно, должна быть осмотрена. Для обнаружения явного повреждения должен производиться осмотр КЛ в кабельных сооружениях. Осмотру подлежат также муфты.

304. Для облегчения поиска трассы на местности целесообразно пользоваться геоинформационной системой (ГИС), с нанесенными на карту коммуникациями, трассами КЛ 110-500 кВ с привязками к местности, а также интеллектуальными электронными маркерами.

305. Интеллектуальные электронные маркеры обеспечивают возможность записи во внутреннюю память пользовательской информации непосредственно при работе на объекте с помощью маркеропоискового прибора с последующим считыванием. Такие маркеры позволяют осуществлять абсолютную идентификацию трасс КЛ, в том числе обозначение муфт, мест проведения ремонтов, поворотов, пересечений с другими коммуникациями и проч. Дополнительные возможности по абсолютной привязке любых точек коммуникации предоставляет комплексное решение «электронная маркировка + GPS ГЛОНАСС», интегрируемое со стандартными ГИС-системами, позволяющее автоматически отмечать промаркированные объекты на электронной карте и подгружать в ГИС данные из памяти интеллектуальных маркеров.

306. В случае повреждения кабеля со встроенным оптоволоконном информацию о месте повреждения ОВ, а в некоторых случаях и силового кабеля, может дать установленная система мониторинга температуры.

307. При проведении испытаний и отыскании мест повреждения следует руководствоваться следующими документами:

- техническая документация заводов-изготовителей кабелей;
- правила устройства электроустановок (раздел 1);
- объемы и нормы испытаний электрооборудования СО 34.45-51.300;
- инструкциями по эксплуатации используемого оборудования и приборов.

308. При аварийном отключении КЛ 110-500 кВ для оперативного обнаружения места повреждения КЛ должен выполняться следующий алгоритм:

- проверка целостности основной изоляции;
- определение места повреждения основной изоляции;
- ремонт;
- испытания защитных оболочек.

309. Для установления характера повреждения КЛ следует:

- измерить сопротивление изоляции каждой токопроводящей жилы по отношению к земле мегомметром на напряжение не менее 2500 В и до 10000 В;

- определить целостность (отсутствие обрыва) токопроводящих жил;
- определить расстояние до зоны (места) повреждения импульсными искателями повреждения.

310. Если мегомметром не удастся определить характер повреждения, то необходимо снизить сопротивление изоляции в месте повреждения до величины менее 1 кОм. Для этого проводят поочередное испытание всех фаз повышенным напряжением (например, для кабелей 110 кВ не более 160 кВ во избежание пробоя кабеля в другом месте), предварительно включив и настроив измеритель расстояния до места повреждения кабеля. Определение расстояния до места повреждения этими приборами проводят при первых пробоях изоляции.

311. После определения характера повреждения КЛ выбирается метод, наиболее подходящий для определения места повреждения в данном конкретном случае.

Рекомендуется в первую очередь определить зону, в границах которой расположено повреждение. Определение зоны повреждения производится одним из относительных методов: импульсным методом; методом колебательного разряда.

После определения зоны повреждения непосредственно на трассе определяют место повреждения одним из следующих абсолютных методов: индукционным; акустическим; методом накладной рамки.

312. Характеристики различных методов ОМП приведены в Приложении 4.

313. При ОМП оболочек необходимо предварительно с ознакомится с паспортными данными КЛ и результатами испытаний оболочек кабелей.

При определении мест повреждений оболочек первоначально производится определение зоны повреждения методом падения напряжения (петлевым методом), а затем точное определение места повреждения акустическим методом или методом шагового напряжения.

При определении мест повреждения оболочек кабелей, проложенных в земле, запрещается прожигание оболочек в месте повреждения для предотвращения повреждения изоляции.

После испытаний необходимо заземлить экран кабеля на время не менее одного часа. После испытаний необходимо восстановить схему заземления экрана кабеля.

Схема определения зоны повреждения оболочек кабеля методом падения напряжения приведена в Приложении 4.

## **§ 29. Требования к составу и персоналу бригады**

314. Бригада, производящая испытания или отыскание мест повреждения кабеля, должна состоять не менее чем из трех лиц:

- производителя работ с квалификационной группой по электробезопасности (ЭБ) не ниже IV;

- членов бригады с квалификационной группой ЭБ не ниже III.

315. Персонал, производящий испытания или отыскание мест повреждения, должен иметь специальную подготовку и пройти проверку знаний и требований в объеме действующих «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» в комиссии с участием специалистов по испытаниям оборудования и иметь соответствующую запись в удостоверении.

316. Персонал, выставаемый в качестве охраны для предотвращения приближения посторонних лиц к испытательной установке, соединительным проводам и испытываемому кабелю, должен иметь не ниже II квалификационной группы по ЭБ. Охрана назначается из членов бригады, включенных в наряд, или из состава дежурного персонала, не включенного в наряд.

317. При проведении испытаний оболочек повышенным напряжением защита должна обеспечивать надежное и быстрое отключение высоковольтной установки в случае пробоя оболочек.

318. При использовании передвижной испытательной лаборатории запрещается вход в установку и выход из нее после подъема напряжения, а также прикосновение к кузову людей, стоящих на земле.

## **§ 30. Требования к передвижной лаборатории**

319. Для испытания КЛ 110-500 кВ с изоляцией из СПЭ при вводе линии и в период эксплуатации необходимо специальное испытательно-диагностическое оборудование. Испытательная передвижная лаборатория



должна быть укомплектована системой автономного электропитания и оборудованием для:

- испытания оболочки кабеля постоянным напряжением 10 кВ;
- отыскания мест повреждения оболочки кабеля;
- отыскания мест повреждения изоляции кабеля;
- определения сопротивления жилы кабеля;
- определения электрической емкости кабеля;
- тепловизионного контроля.

320. Оборудование для проведения полного спектра испытаний КЛ должно быть реализовано как мобильный испытательный комплекс на базе автомашины и позволять быстро и точно производить испытания КЛ и отыскание мест повреждений изоляции кабеля в климатических условиях региона предполагаемой эксплуатации, как в полевых условиях, так и на современных ПС, оснащенных КРУЭ. Кроме того, должны быть обеспечены комфортные условия перевозки и пребывания в полевых условиях бригады специалистов.

321. Мобильный испытательный комплекс должен обеспечивать возможность эксплуатации при отрицательных температурах окружающей среды и размещение на ограниченных пространствах ОРУ и ЗРУ

322. Испытательный комплекс должен обеспечивать испытания и измерения в соответствии с требованиями нормативной документации.

323. В случае обнаружения дефектов в изоляции кабеля аппаратура должна определять характер дефекта и проводить локализацию места повреждения кабеля.

324. Следует предусмотреть оснащение мобильного комплекса необходимыми средствами сигнализации и защиты в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда, а также размещение необходимых инструментов и инвентаря.

325. Для проведения испытаний КЛ 110-500 кВ необходимо, чтобы испытательная установка обеспечивала следующие параметры:

1) Проводить замер уровня ЧР.

Оборудование установки должно позволять определять место возникновения ЧР.

2) Испытания КЛ 110 кВ.

Оборудование должно обеспечивать генерирование переменного напряжения частотой 20-300 Гц величиной 128 кВ в течение часа; обеспечивать диапазон изменения переменного напряжения 0-128

3) Испытания КЛ 220 кВ.

Оборудование должно обеспечивать генерирование переменного напряжения частотой 20-300 Гц величиной 216 кВ в течение часа; обеспечивать диапазон изменения переменного напряжения 0-216

4) Испытания КЛ 500 кВ.

Оборудование должно обеспечивать генерирование переменного напряжения частотой 20-300 Гц величиной 550 кВ в течение часа; обеспечивать диапазон изменения переменного напряжения 0-550 кВ

5) Форма волны генерируемого переменного напряжения должна быть практически синусоидальной.

## **Глава 14. Ремонт и техническое обслуживание кабельных линий**

326. Ремонт и техническое обслуживание кабельных линий производится по плану-графику, утверждённому руководством предприятия.

327. План-график ремонтов и технического обслуживания составляется на основе записей в журналах (или в электронной базе данных) обходов и осмотров, результатов испытаний и измерений, а также по данным диспетчерских служб.

328. Объём ремонтов уточняется на основании дополнительной проверки, на месте инженерно-техническим персоналом всех выявленных неисправностей кабелей и трасс кабельных линий, что позволяет своевременно подготовить необходимые материалы и механизмы для выполнения ремонта.

329. В план-график включаются ремонтные работы и работы по техническому обслуживанию, не требующие срочного их выполнения; очерёдность выполнения срочных ремонтов и технического обслуживания определяется техническим руководителем.

330. Ремонт находящихся в эксплуатации кабельных линий производится подготовленным персоналом эксплуатирующей организации или персоналом специализированных организаций, прошедших соответствующие обучение. Техническое обслуживание кабельных линий производится эксплуатационным персоналом.

331. При повреждении оболочки кабеля возможен ее ремонт с учетом рекомендаций по эксплуатации кабеля завода-изготовителя. При повреждении других элементов кабеля принимается решение об установке соединительной муфты или необходимости вставки кабеля. При необходимости замены участка кабеля применяются вставки кабеля соответствующей марки и сечения.

332. При выполнении ремонта открыто проложенных кабелей при необходимости производится также ремонт кабельных сооружений. Одновременно с ремонтом кабелей производится проверка и восстановление бирок, предупредительных и опознавательных надписей.

333. По окончании ремонтных работ на кабельной линии должен быть составлен исполнительный эскиз. По этому эскизу должны быть произведены все исправления в технической документации (планы трасс, схемы,

паспортные карты). На вновь смонтированные муфты должны быть установлены маркировочные бирки.

334. После ремонта кабельной линии должны быть произведены испытания и измерения в соответствии с рекомендациями настоящих Норм и требований.

335. После ремонта на кабельных линиях, не связанных с отсоединением концов кабеля, фазировка линии и испытание её напряжением не производятся.

## **§ 31. Выполнение аварийно-восстановительных работ**

336. АВР находящихся в эксплуатации КЛ производятся подготовленным персоналом эксплуатирующей организации или персоналом специализированных организаций.

337. Аварийный ремонт должен производиться круглосуточно, в максимально короткий срок, в соответствии с требованиями технологии и графиком, утвержденным руководством эксплуатирующей организацией.

338. В случае привлечения специализированной организации для выполнения АВР на КЛ 110-500 кВ, к ней предъявляются следующие требования.

1) Специализированная монтажная организация должна иметь соответствующее кабелепрокладочное оборудование (лебедки, ролики, кабельные чулки, концевые захваты и т.д.), специализированный инструмент, необходимый материал, а также квалифицированный персонал, прошедший обучение и аттестованный заводом-изготовителем (или соответствующей организацией) на право прокладки кабелей и монтажа кабельной арматуры

Персонал должен быть обучен монтажу кабеля и кабельной арматуры всех основных типов и марок, находящихся в обслуживании эксплуатирующей организации. Аттестация персонала и ее срок действия должны быть подтверждена соответствующими сертификатами завода изготовителя.

2) Монтажная организация должна располагать строительной техникой для проведения земляных и монтажных работ.

3) Специализированная монтажная организация должна располагать автотранспортом, и гарантировать своевременное прибытие персонала для проведения АВР в сроки, установленные нормативной документацией эксплуатирующей организации, независимо от труднодоступности и удаленности места проведения ремонтных работ.

4) После локализации места повреждения КЛ 110-500 кВ ответственный за ремонт данного оборудования персонал организации должен срочно приступить к аварийно-восстановительным работам, получив допуск от соответствующего оперативного персонала. В случае, если КЛ находится на

обслуживании в гарантийный период, вызов представителя завода - изготовителя кабеля и оборудования обязателен.

5) Специализированная организация, привлекаемая для выполнения АВР, должна обеспечить в случае необходимости вывод техники и персонала в количестве достаточном для проведения работ на двух разных КЛ 110-500 кВ одновременно, с наличием полного набора специального инструмента и приспособлений на обеих точках проведения АВР.

6) Общее руководство и контроль хода проведения аварийно восстановительных работ на КЛ 110-500 кВ осуществляется руководством эксплуатирующей организации.

7) При проведении круглосуточных аварийных работ следует назначить сменных руководителей из числа ИТР эксплуатирующей организацией.

8) Допуск на подготовленные рабочие места привлеченного персонала сторонних и подрядных организаций должен обеспечивать персонал эксплуатирующей организации.

9) После прибытия на место аварийных работ лицо из числа руководителей эксплуатирующей организации совместно с ответственным представителем специализированной монтажной организации должны:

- уточнить характер повреждения, достаточность принятых мер по предотвращению дальнейшего развития аварии, объем восстановительных работ, потребность в оборудовании и материалах, сроки выполнения работ;

- организовать, при необходимости, вызов дополнительного персонала и техники, смену персонала, занятого на АВР; составить график выполнения работ.

10) Информация о ходе выполнения АВР должна поступать с места работ диспетчеру эксплуатирующей организации регулярно, согласно требованиям инструкций и нормативной документации эксплуатирующей организации.

11) Отремонтированное в ходе АВР оборудование должно включаться в работу только после приемки его ответственным лицом со стороны эксплуатирующей организации с разрешения оперативного персонала.

12) Приёмка КЛ, КВЛ 110 – 500 кВ из ремонта должна производиться персоналом соответствующих структурных подразделений эксплуатирующей организации с оценкой качества отремонтированного оборудования и выполненных работ.

13) Оценка качества ремонта или реконструкции должна включать определение: - качества отремонтированного основного оборудования; - качества выполнения сопутствующих работ.

14) Оценки качества выполненных ремонтных работ

15) Приёмка оборудования должна производиться комиссией, утверждённой главным инженером эксплуатирующей организации по программе, согласованной с исполнителями.

16) Временем окончания ремонта и реконструкции является момент включения в сеть – под напряжение, если при включении не произошло отказа.

17) Если в течение послеремонтных испытаний были обнаружены дефекты, препятствующие нормальной работе КЛ, КВЛ с номинальной нагрузкой, ремонт и реконструкция считаются незаконченными до устранения дефектов и повторного проведения испытаний.

### **§ 32. Требования безопасности при техническом обслуживании кабельных линий**

339. При эксплуатации КЛ особое внимание должно быть уделено вопросам безопасности производства ремонтных работ на кабелях, проложенных в зданиях и на территории электрических станций и подстанций и вопросам безопасности при проведении испытаний оборудования и измерений.

340. При выполнении земляных работ на КЛ необходимо соблюдать следующие правила безопасности.

При выполнении земляных работ необходимо точно определить местонахождение кабеля его шурфовкой и расположенных вблизи трассы кабеля сооружений (газовых, водопроводных, связи и прочих коммуникаций).

Не допускается производство раскопок землеройными машинами на расстоянии менее 1,0 м и применение клина-молота и аналогичных ударных механизмов на расстоянии 5,0 метров от кабеля. При выполнении земляных работ над кабелями применение отбойных молотков для рыхления грунта и землеройных машин для его выемки, а также ломов и кирок допускается только на глубину, при которой до кабелей остается слой грунта не менее 0,3 м. Дальнейшая выемка грунта должна производиться лопатами. После определения точного положения кабеля (после шурфовки) и его отметок разрешается снять верхний слой грунта, асфальта, но не ближе чем на 0,3 м до кабеля и только в присутствии представителя организации, эксплуатирующей КЛ. В зимнее время выемку грунта лопатами можно начинать только после его отогревания. При этом приближение источника тепла к кабелям допускается не ближе, чем на 0,3 м.

Крепление стенок траншей, выполнение откосов, крутизна откосов следует планировать в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

341. При вскрытии муфт и разрезании кабелей необходимо соблюдать следующие правила безопасности.

- Перед вскрытием муфт или разрезанием кабеля необходимо удостовериться в том, что необходимый кабель определен правильно, что он

отключен и выполнены технические мероприятия, необходимые для допуска к работам на нем.

- В тех случаях, когда нет уверенности в правильности определения подлежащего ремонту кабеля, применяется кабелеискательный аппарат.

- Необходимо проверить перед разрезанием кабеля или вскрытием соединительной муфты отсутствие напряжения с помощью специального приспособления с дистанционным управлением.

- Меры безопасности при выполнении прокола должны соответствовать межотраслевым правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок.

342. Работы по монтажу кабельных линий должны выполняться по утвержденным и согласованным в установленном порядке технологическим картам или проектам производства работ, определяющим детально прописанные меры безопасности, касающиеся непосредственно выполняемой работы.

343. При прокладке или перекладке кабеля и переноске муфт необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

- 1) Запрещается размещать кабели, пустые барабаны, механизмы, приспособления и инструмент ближе 2 м от линии кромки траншей.

- 2) Разматывать кабель с барабанов разрешается при наличии тормозного приспособления.

- 3) Запрещается при прокладке кабеля стоять внутри углов поворота, а также поддерживать кабель вручную на поворотах трассы.

- 4) Перекладывать кабели и переносить муфты можно только после отключения кабеля и его заземления.

- 5) При работах в подземных сооружениях необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

- перед началом осмотра или работы в подземных сооружениях, не имеющих приточно-вытяжной вентиляции, необходимо проверить отсутствие горючих и вредных для человека газов, содержание кислорода, а также контролировать эти показатели во время работы при помощи газоанализатора;

- запрещается проверка газов с помощью открытого огня;
- запрещается применение открытого огня в колодцах, коллекторах и туннелях, а также вблизи открытых люков.

- запрещается при прожигании кабелей находиться в колодцах, а в туннелях и коллекторах допускается только на участках между двумя открытыми входами. Запрещается работать на кабелях во время их прожигания. Во избежание пожара после прожигания кабели их необходимо осмотреть.

- 6) При техническом обслуживании КЛ необходимо также учитывать правила безопасности, определенными заводом-изготовителем.



7) При эксплуатации КЛ в специальных сооружениях (коллекторах, эстакадах, кабельных подвалах) должны быть выполнены действующие в Кыргызской Республике нормы безопасности по магнитному излучению.

### **§ 33. Требования к пожарной безопасности при эксплуатации кабельных линий**

344. При эксплуатации КЛ следует руководствоваться действующими нормативными документами пожарной безопасности с учетом рекомендаций по техническому обслуживанию КЛ заводов-изготовителей.

## **Глава 15. Оценка соответствия организации эксплуатации и технического обслуживания установленным требованиям**

345. Оценку соответствия организации эксплуатации и технического обслуживания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена классов напряжений от 110 до 500 кВ установленным требованиям следует проводить с учетом рекомендаций.

346. Текущая оценка соответствия организации безопасной эксплуатации и технического обслуживания КЛ требованиям бесперебойного, качественного и экономичного электроснабжения потребителей ведется владельцем КЛ с момента их приобретения до истечения нормативных (фактических) сроков службы КЛ.

347. Текущая оценка соответствия установленным требованиям включает:

- контроль технического состояния КЛ, кабельных трасс и сооружений;
- контроль условий эксплуатации КЛ проектным решениям;
- профилактические работы и текущие (аварийно-восстановительные) ремонты.

348. Оценка соответствия установленным требованиям технического состояния КЛ, кабельных трасс и сооружений осуществляется инженерно-техническим персоналом эксплуатирующей организации, в том числе представителями технического надзора в соответствии и должна выполняться с учетом требований, разработанных и утвержденных в организации, осуществляющей эксплуатацию КЛ.

349. Текущую оценку соответствия условий эксплуатации КЛ проектным решениям по тепловому режиму рекомендуется проводить в режиме постоянного мониторинга, который осуществляется при соответствующем технико-экономическом обосновании.

При проведении мониторинга теплового режима эксплуатации КЛ следует обратить внимание:

- на соответствие фактической температуры нагрева кабеля по всей длине трассы прокладки КЛ проектным (расчетным) значениям;

- на соответствие установленным значениям температуры нагрева кабеля в «специфических местах» прокладки КЛ (в трубах под дорогами и искусственными препятствиями, в местах перехода трассы прокладки КЛ в здания и кабельные сооружения).

При обнаружении несоответствия температуры нагрева кабеля установленным нормам следует принять неотложные меры по приведению теплового режима эксплуатации кабеля к проектному решению.

350. Профилактические работы и текущие (аварийно-восстановительные) ремонты на КСПЭ классов напряжений от 110 до 500 кВ должны проводиться в соответствии с установленными требованиями нормативных документов предприятий-изготовителей кабелей и кабельной арматуры.

351. Текущие (аварийно-восстановительные) ремонты на КСПЭ, включая монтаж арматуры, должны выполняться специализированной монтажной организацией, имеющей соответствующее оборудование, приспособления, инструменты, материалы и квалифицированных специалистов, прошедших обучение на предприятии-изготовителе кабелей и муфт с изоляцией из сшитого полиэтилена или у его представителей.

352. Персонал строительно-монтажной организации должен быть аттестован заводом-изготовителем (или соответствующей организацией) на право прокладки кабелей и монтажа муфт с изоляцией из сшитого полиэтилена.

## **Глава 16. Вывод кабельных линий из эксплуатации**

353. Вывод из эксплуатации КСПЭ классов напряжений от 110 до 500 кВ следует выполнять с учетом требований .

354. При выводе из эксплуатации КСПЭ необходимо выполнять мероприятия, исключающие негативное экологическое воздействие кабелей на окружающую среду на стадии их демонтажа и утилизации.

355. Разделка КСПЭ для получения вторичного сырья (меди, алюминия, дробленого полиэтилена) и утилизация составляющих изоляционной конструкции кабеля должна осуществляться специализированными предприятиями.

## **Глава 17. Нормирование аварийного резерва для кабельных линий**

356. Для повышения надежности энергоснабжения и ликвидации технологических нарушений на силовом кабеле и оборудовании КЛ 110 - 500 кВ эксплуатирующая организация должна располагать АР. АР можно подразделять на централизованный и децентрализованный.

357. Централизованный АР формируется из оборудования и материалов, которые могут быть применены для проведения АВР непосредственно на силовом кабеле 110 – 500 кВ.

358. Нормы потребности в резервном оборудовании и материалах определяются исходя из специфики работы и объема сети КЛ 110-500 кВ эксплуатирующей организации, но не менее неснижаемого остатка, приведенного в Таблице 10.

Таблица 10

Нормы потребности в резервном оборудовании и материалах

| Вид оборудования     | Количество              | Примечание                                                                                                           |  |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Силовой кабель       | Одна строительная длина | для каждого тип-сечения                                                                                              |  |
| Концевая муфта       | 2шт.                    | для каждого тип-сечения кабеля                                                                                       |  |
| Элегазовый ввод      | 1шт.                    | для каждого тип-сечения кабеля, заходящего в КРУЭ, с учетом типа КРУЭ                                                |  |
| Соединительная муфта | 4шт.                    | для каждого тип-сечения кабеля (в том числе, транспозиционная муфта при применении схемы заземления с транспозицией) |  |

359. В случае применения при прокладке КЛ разных типов кабелей или кабелей с разным сечением жилы, необходимо предусмотреть в АР по одной соединительно-переходной муфте, для каждого соединения кабелей разного типа или с различными сечениями жилы.

360. Проверка наличия оборудования и материалов, входящих в централизованный аварийный резерв, а также их сроки годности должна проводиться 1 раз в полгода. Замечания и недостатки, выявленные в результате проверки должны устраняться в кратчайшие сроки.

361. В децентрализованный аварийный резерв включается оборудование и материалы, которые могут быть использованы для проведения АВР на кабелях связи, оборудовании телемеханики, связи и другом оборудовании,

входящем в цепи вторичной коммутации, принадлежащим системам управления и обеспечения КЛ 110 – 500 кВ.

362. При формировании аварийного резерва и контроле его комплектации необходимо учитывать, что ряд расходных материалов, входящих в монтажные комплекты арматуры, имеют ограниченные сроки хранения.

363. Номенклатура и структура АР должна пересматриваться и утверждаться руководством эксплуатирующей организацией не реже одного раза в год.

364. Объемы силового кабеля и кабельной арматуры для включения в АР, по возможности, следует определять на стадии проектирования КЛ 110 500 кВ и закупать совместно с оборудованием, приобретаемым непосредственно для монтажа и прокладки.

### **§ 34. Требования к размещению и хранению**

365. К размещению кабелей предъявляются следующие требования:

1) Для оборудования и материалов централизованного резерва должны быть определены постоянные места хранения. При выборе места хранения должна учитываться транспортная доступность и равноудаленность до возможных мест транспортировки оборудования. Не допускается совместное хранение оборудования и материалов централизованного АР с материалами, предназначенными для плановых ремонтов и других работ.

2) Запрещается использование изделий из АР для плановых ремонтов и модернизации оборудования при снижении резерва до значения неснижаемого остатка и ниже.

3) Для идентификации оборудование централизованного АР должно быть промаркировано и пронумеровано в соответствии с утвержденной номенклатурой. При необходимости места хранения конкретного оборудования АР отмечаются на схемах.

4) Местами размещения децентрализованного аварийного запаса оборудования материалов являются складские помещения соответствующих производственных подразделений эксплуатирующей организации.

366. Оборудование децентрализованного АР должно быть пронумеровано и промаркировано с целью идентификации и соответствию утвержденному перечню.

367. За организацию контроля качества кабельной продукции и комплектов кабельной арматуры при поступлении в аварийный резерв ответственность несёт эксплуатирующая организация.

368. При проверке барабанов с кабелем выполняется:

- проверка целостности упаковки и маркировки барабана с кабелем;
- проверка целостности барабана (отсутствие повреждений), исправности втулок на барабане;
- проверка обшивки барабана (обшивка должна быть сплошная, допускается обшивка досками через одну с применением матов из полимерных материалов);
- сверка надписей на барабане с паспортными данными;
- проверка целостности кабеля на барабане;
- оценка равномерности распределения витков кабеля на барабане;
- проверка наличия и целостности наружной и внутренней каппы.

369. При проверке комплектов кабельной арматуры с выборочным вскрытием оригинальных упаковок при необходимости в присутствии представителей завода-изготовителя составляется и подписывается акт результатов проверки в свободной форме.

При этом по комплектующей ведомости следует проверить наличие всех деталей в комплекте, соответствие комплектов кабельной арматуры конструкциям кабелей по их кабельным формулярам и идентичности марок кабельной арматуры указанных на упаковках. Результаты проверок заносятся в соответствующие журналы.

### **§ 35. Организация входного контроля приобретаемой кабельной продукции**

370. Входной контроль кабельной продукции должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 24297-2013.

371. Поставщик обязан:

- указывать размерную группу кабельной арматуры (минимальный и максимальный рабочий диаметр стресс-конуса концевой муфты и изолятора соединительной муфты) на упаковке и в сопроводительных документах.
- прикреплять кабельный формуляр с указанием геометрических размеров всех элементов конструкции кабеля (послойно) к каждому барабану.

372. Кабель, предназначенный для аварийного резерва, должен поставляться только на металлических барабанах.

373. Кабельная арматура, поставляемая в аварийный резерв, должна поставляться пофазно (монтажный комплект для каждой соединительной и концевой муфты в отдельных упаковках, с необходимым количеством расходных материалов, необходимых для монтажа данных муфт).

374. Входной контроль кабельной продукции должен осуществляться по утвержденной на предприятии процедуре входного контроля.

375. Основные положения входного контроля технических характеристик (исследований) кабельной продукции:

1) Входной контроль проверки кабелей и комплектов кабельной арматуры выполняется при поступлении изделий Заказчику-застройщику силами строительно-монтажной организации, осуществляющей прокладку КЛ, в присутствии ответственных представителей завода - изготовителя кабельной продукции.

2) Входной контроль осуществляется в два этапа:

- I этап «Исследование образцов кабелей»

- II этап «Осмотр барабанов с кабелем перед прокладкой».

376. I этап входного контроля «Исследование образцов кабелей»

377. Отбор образцов кабелей (~1 м) для передачи в специализированную организацию (лабораторию) для проведения исследований должен производиться строительно-монтажной организацией обязательно в присутствии ответственных представителей Заказчика-застройщика.

378. Процедура отбора образца кабеля:

- от наружного конца кабеля следует отрезать приблизительно один метр кабеля с заводской каппой;

- следует загерметизировать концы кабеля и образца;

- на образец следует прикрепить бирку с номером барабана, маркой кабеля и датой отбора образца.

379. Образец кабеля вместе с сопроводительным письмом следует доставить в специализированную организацию (лабораторию) для выполнения проверки геометрических размеров всех элементов конструкции кабеля и качества исполнения данных элементов.

380. Измеренные геометрические размеры кабеля должны соответствовать указанным заводом - изготовителем в паспортной документации и кабельном формуляре (Приложение 14).

381. Проверка конструкции:

- конфигурация жилы, экрана, наличие герметизации, оптоволоконных модулей, ребер жесткости заданной геометрии,

- проверка геометрических размеров всех элементов конструкции кабеля (послойно),

- сечение жилы и экрана, толщины полупроводящих слоёв, изоляции, оболочки.

Все измерения производятся поверенными измерительными средствами.

После выполнения указанных работ заполняется протокол установленной формы (Приложение 9) подписывается лицами, проводившими исследования, и вручается ответственным представителям Заказчика-застройщика.

382. II этап входного контроля «Осмотр барабанов с кабелем перед прокладкой» должен производиться в присутствии представителей Заказчика



застройщика и (при необходимости) представителей завода - изготовителя кабельной продукции с составлением соответствующего акта.

383. В объём осмотров барабанов с кабелем перед прокладкой входят:

- проверка целостности упаковки и маркировки барабана с кабелем;
- проверка целостности барабана (отсутствие повреждений), исправности втулок на барабане;
- проверка обшивки барабана (обшивка должна быть сплошная, допускается обшивка досками через одну с применением матов из полимерных материалов);

- сверка надписей на барабане с паспортными данными.

384. В объём осмотров кабелей на барабанах входят:

- проверка целостности кабеля на барабане;
- оценка равномерности распределения витков кабеля на барабане;
- наличие паспорта на кабель;
- проверка наличия и целостности наружной и внутренней каппы.

385. Случаи, требующие повторной проверки кабелей:

- кабели, у которых истек установленный срок хранения независимо от результатов предыдущего контроля;
- изменение условий хранения.

386. При несоответствии технических параметров требованиям пунктов 376-385 настоящих Норм и требований кабель считается не прошедшим входной контроль. Прокладка кабеля с этого барабана запрещается.

387. Входному контролю подлежат кабели, кабельная арматура, сопутствующее оборудование и материалы, необходимые при строительстве ремонта или эксплуатации КЛ. Затраты, связанные с организацией входного контроля, несет генеральный подрядчик.

388. Для проведения входного контроля кабельной продукции, поступающей на склад для эксплуатационных нужд, на предприятии следует назначить постоянно действующую комиссию, а для нужд строительства и капитального ремонта совместным приказом должна назначаться комиссия, состоящая из представителей заказчика, генподрядчика и монтажной организации выполняющей работы, представители поставщика оборудования.

389. За организацию входного контроля кабельной продукции при осуществлении нового строительства, комплексного технического перевооружения и реконструкции или модернизации кабельных линий ответственность несёт Заказчик-застройщик.

390. Входной контроль осуществляется с целью:

- проверки соответствия технологических (конструктивных) параметров кабеля и кабельной арматуры проектной документации и требованиям заводской документации;

- получения исходных данных для сравнительной оценки состояния КЛ при последующем эксплуатационном контроле;
- влияния технического состояния элементов КЛ, определяющих безотказность, долговечность и безопасность эксплуатации;
- предотвращения передачи в монтаж при строительстве и капитальных ремонтах продукции в неудовлетворительном техническом состоянии;
- предъявления рекламаций для обеспечения или безусловного выполнения договорных обязательств поставок продукции требуемого уровня качества;
- обеспечения однозначности взаимного признания результатов оценки качества продукции поставщиком и потребителем одними и теми же методами по одним и тем же планам контроля;
- проверки конструктивных параметров кабеля и кабельной арматуры на соответствие требованиям заказчика.

391. Входной контроль должен проводиться на всех этапах - от получения кабельной продукции до передачи её в монтаж.

392. Входной контроль предусматривать контроль:

- качества поступившей продукции;
- продукции должен - наличия сопроводительной документации, удостоверяющей качество и комплектность продукции;
- регистрации проверенной продукции в журнале входного контроля (Приложение 10).

393. Входной контроль кабельной продукции должен начинаться на стадии приёмки от транспортной организации при разгрузке, визуального определения целостности упаковки, а затем проверки кабелей и кабельной арматуры.

394. Все этапы входного контроля должны быть закончены до истечения гарантийного срока хранения, зафиксированы актами проверок и занесены в журнал входного контроля (образец акта - Приложение 10).

395. На всех этапах входного контроля должно быть организовано хранение кабельной продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 18690 2012 и инструкциями заводов изготовителей.

396. Процедура проведения входного контроля:

1) К входному контролю должна поступать продукция, принятая ОТК завода-изготовителя, прошедшая заводские приёмосдаточные испытания и поступившая с документацией, оформленной в установленном порядке.

2) Входной контроль в период приёмки продукции может осуществляться на складах, монтажных площадках и в лабораториях энергопредприятия.

3) Ввиду важности и высокой стоимости кабельной продукции устанавливается сплошной контроль, то есть каждая единица продукции (кабели и кабельная арматура) подлежит проверке.

4) Необходимо убедиться по сопроводительной документации и маркировке, что вся продукция соответствует заключенному договору, в части комплектности, марок, длин и сечений жил и экрана.

5) При визуальном осмотре поступивших барабанов с кабелем, кабельной арматуры и другого оборудования следует обращать внимание на внешний вид, целостность обшивки барабанов, упаковки, наличие соответствующих надписей и маркировок на щеке барабанов и на упаковке продукции в соответствии с требованиями заводской документации.

6) Результаты входного контроля должны фиксироваться в журнале входного контроля. Форма и порядок ведения журнала входного контроля определяются техническим руководителем энергопредприятия. Все обнаруженные повреждения и дефекты упаковки заносятся в акт. Продукция задерживается до совместного с поставщиком решения комиссии по входному контролю. Продукция, не прошедшая входной контроль на любом этапе проверки, хранится отдельно от принятой входным контролем или помечается надписью «брак».

7) При отсутствии сопроводительной документации, удостоверяющей качество и комплектность, продукция приемке и использованию не подлежит.

8) Продукция, поступающая от поставщика до проведения входного контроля, должна храниться отдельно от принятой продукции входным контролем.

9) На поступившую продукцию должен быть оформлен приёмочный лист кабельной продукции, указывающей на то, что кабельная продукция еще не принята.

10) Вскрытие обшивки барабана производится только с представителем поставщика кабеля. Осмотр кабеля на барабане может производиться на складе, либо на строительной площадке (траншее).

11) При визуальном осмотре кабеля на барабане необходимо удостовериться, что оба конца кабеля герметично заделаны капой кабельными оконцевателями. Далее следует проверить отсутствие механических повреждений барабана, внешней оболочки других элементов кабеля, проколов, глубоких царапин, порезов, сквозных отверстий и т.д. После осмотра должен быть составлен протокол (образец протокола в Приложении 9).

12) Всю кабельную арматуру и оборудование (например, ящики транспозиции) следует проверить по этикеткам на упаковке на соответствие комплекта сечению соединяемого кабеля и марки по проекту и сроку хранения, указанному на этикетке.

13) Полная проверка каждой единицы кабельной арматуры должна происходить на монтажной площадке шеф-инженером завода-изготовителя перед монтажом с составлением акта.

14) Выборочную проверку комплектов кабельной арматуры со вскрытием оригинальных упаковок производить с вызовом и в присутствии уполномоченных представителей завода-изготовителя с составлением и подписанием акта результатов проверки в свободной форме. При этом по комплекточной ведомости следует проверить наличие всех деталей в комплекте, соответствие комплектов кабельной арматуры конструкциям соединяемых кабелей по их кабельным формулярам и идентичности указанных марок кабельной арматуры на упаковках.

### **§ 36. Поставка, транспортировка, хранение**

397. К поставляемой кабельной продукции предъявляются следующие требования:

1) Поставленная продукция должна быть аттестована на момент поставки, в соответствии с действующим порядком.

2) Продукция должна быть новой, и ранее не использованной.

3) Поставляемая продукция должна соответствовать «Типовым требованиям КЛ 110, 220, 330, 500 кВ».

4) Поставщик обеспечивает поставку кабельной продукции в объемах и сроках, установленных в договоре на поставку, на склад получателя своими силами.

5) В договоре на поставку указывается:

- общие требования к условиям поставки;
- перечень и объемы закупаемой продукции;
- сроки поставки продукции;
- технические требования к продукции;
- гарантийный срок на продукцию и материалы;
- срок службы кабеля и арматуры;
- сроки и условия хранения кабеля и кабельной арматуры, в том числе при поставке в аварийный резерв;
- комплектность поставки;
- гарантийный срок эксплуатации;
- условия проведения ремонтных работ;
- риски.

6) Вместе с кабельной продукцией должны поступить сопроводительные документы и техническая документация в объемах, указанных в настоящих Нормам и требованиях.

7) Во время погрузки, транспортировки и разгрузки должен быть обеспечен контроль безопасности груза.

8) Барабаны с кабелем должны транспортироваться при горизонтальном положении оси барабана, при этом должны соблюдаться меры их защиты от повреждений.

9) Во время хранения, погрузки и транспортировки барабанов с кабелем должен быть обеспечен контроль целостности обшивки, упаковки и герметичности защитных капп во избежание проникновения воды под оболочку. Концы кабелей должны быть надежно закреплены согласно инструкции завода-изготовителя в обшитом виде.

11) Барабаны должны транспортироваться и храниться в Барабаны с кабелем допускается перекачивать на короткое расстояние по ровному жесткому основанию по направлению, указанному на щеке барабана.

12) Условия и сроки хранения конкретных типов кабельной продукции и арматуры, в том числе при поступлении в АР, должны соответствовать требованиям ГОСТ 18690 2012 и заводским инструкциям.

13) Должны быть составлены акты приемки кабельной продукции на хранение.

14) Во время хранения должен осуществляться контроль соблюдения правил и сроков хранения продукции.

## **Перечень приемо-сдаточной документации, необходимой для ввода кабельной линии в эксплуатацию**

После окончания всех монтажных работ эксплуатирующей организации передается следующая техническая документация.

1. Проект прокладки КЛ 110-500 кВ (с изменениями) и согласованный с Заказчиком и заводами-изготовителями кабеля и арматуры, включая:

- пояснительную записку;
  - план трассы в масштабе 1:2000;
  - схема фазировки КЛ (соединение одноименных фаз оборудования, присоединяемого к концевым муфтам линии);
  - трассу КЛ (план; профиль трассы с указанием отметок низа кабеля и отметок низа коммуникаций, которые пересекает КЛ; установки реперов; мест размещения соединительных муфт, привязок к наземным сооружениям, согласованный в установленном порядке с владельцами территорий, по которым проходит трасса КЛ и отделами архитектурно-планировочных органов, ведающими подземными сооружениями);
  - разрез траншеи;
  - прокладку КЛ в местах пересечения с дорогами, через водные препятствия, железную дорогу, под стенами зданий и с другими коммуникациями (с предоставлением чертежей с разрезами в местах пересечений);
  - узлы заходов КЛ на ПС, ПП, КРУЭ, присоединение к трансформаторам (автотрансформаторам);
  - чертежи кабельных сооружений (колодцы, трубные переходы, тоннели);
  - спецификация оборудования с указанием резерва кабеля и муфт, систем мониторинга состояния кабеля;
  - ПОС;
  - мероприятия по пожарной и экологической безопасности.
2. Заводская документация:
- паспорта на кабели, муфты, вводы, систему мониторинга и другое оборудование;
  - заводские протоколы испытаний кабеля и оборудования; - заводские инструкции по прокладке и монтажу КЛ;
  - заводские инструкции по эксплуатации КЛ.
3. Исполнительная документация:



- акты о состоянии кабелей на барабанах и в случае необходимости акты разборки и осмотра образцов (разборка является обязательной для кабелей, изготовленных как отечественными, так и зарубежными фирмами);

- акты приемки и хранения кабеля и муфт;

- акты приемки траншеи и кабельных сооружений на соответствие проекту;

- акты строительных и скрытых работ с указанием пересечений и сближений кабелей со всеми подземными коммуникациями; - акты на устройства заземлений кабельных сооружений; - акты проверки и испытаний автоматических стационарных установок пожаротушения и пожарной сигнализации;

- акты и ППР на прокладку кабелей (проекты производства работ, включая график выполнения работ на подготовку траншеи, устройство кабельных сооружений, прокладку кабеля);

- акты на монтаж муфт (соединительных и концевых муфт, элегазовых и трансформаторных вводов, коробок для транспозиции);

- акты о соответствии выполнения пожарной сигнализации проектным решениям;

- исполнительные чертежи планов трассы КЛ в масштабе 1:500 или 1:200 и профиля трассы в масштабе 1:50;

- материалы по согласованию трассы КЛ;

- справка от организации, ведающей подземными сооружениями о взятии на учет смонтированной КЛ;

- протоколы опробования всех вспомогательных устройств (освещения подземных сооружений, электронасосов, вентиляторов, систем мониторинга и других устройств);

- протокол контроля усилий тяжения кабеля в процессе прокладки (с диаграммами тяжения во время механизированной прокладки кабеля);

- журнал монтажа муфт;

- исполнительная схема фазировки КЛ;

- исполнительная схема заземления экранов;

- протоколы испытаний изоляции и защитной оболочки кабеля;

- протоколы измерений и испытаний кабеля (результаты измерения сопротивления изоляции, тока по токопроводящим жилам и экранам каждой фазы, емкости жил кабелей, сопротивления заземления колодцев и концевых муфт);

- протоколы опробования водоотливных, вентиляционных систем и систем освещения, электроснабжения кабельных сооружений (колодцев, коллекторов, ПП и других сооружений);

- протоколы прогрева кабелей на барабанах перед прокладкой при низких температурах;

- гарантийное письмо на ремонт КЛ от подрядной организации.

## Форма паспорта КЛ на напряжение 110 - 500 кВ

### 1. Конструктивные и технические параметры КЛ:

- тип, сечение и номинальное напряжение кабеля;
- завод-изготовитель;
- длина КЛ и число цепей;
- адрес, номер и наименование КЛ;
- дата ввода КЛ во временную и промышленную эксплуатацию;
- длительно допустимая токовая нагрузка;
- справка о приемке трассы.

### 2. Техническая информация о КЛ.

#### 1) Сведения о прокладке КЛ:

- номера барабанов с кабелем, завод-изготовитель, масса строительной длины кабеля;

- строительные длины кабеля;
- номера мест соединения кабелей;
- дата прокладки;
- усилия натяжения при прокладке кабеля;
- условия (вид) прокладки;
- Ф.И.О. и должность лица, ответственного за прокладку (осуществляющего технический надзор за прокладкой КЛ).

#### 2). Сведения о прокладке контрольного кабеля (оптоволоконного кабеля):

- завод-изготовитель;
- марка кабеля, конструктивные параметры;
- дата прокладки;
- Ф.И.О. и должность лица, ответственного за прокладку.

#### 3). Схема трассы КЛ с указанием:

- улиц, переулков, проездов, подводных переходов;

- места расположения соединительных муфт по трассе КЛ и концевых муфт;

- количества цепей в одной траншее (кабельном канале, туннеле, сооружении);
- сведения о переходных пунктах, местах расположения транспозиционных колодцев, входов в коллекторы и т.д.;
- адреса расположения.

4). Адресный список трассы КЛ с указанием улиц, переулков, привязки планов высоковольтной кабельной сети, расположения соединительных

(транспозиционных) муфт, кабельных колодцев, туннелей, закрытых переходов и трубных участков.

5) Схема фазировки КЛ.

6) Схем устройства телемеханики.

7) Разрез траншеи:

- в земле;
- через проезжие части;
- в местах соединительных муфт;
- трубных переходов горизонтально-направленного бурения;
- подводных переходов.

8) Электрические параметры КЛ:

- емкость по фазам, сопротивление жил и изоляции, токи утечки при испытании линии, длина измерения по ИКЛ, сопротивление контуров заземления;

- электрические параметры контрольного кабеля;
- электрические параметры кабеля 0,4 кВ.

9) Данные о монтаже соединительных (транспозиционных) муфт, концевых муфт с указанием в актах монтажа муфт:

- номеров строительных длин (концов) кабелей;
- типа муфт;
- мест расположения муфт;
- заводских номеров изоляторов;
- наименование цепи, фазы, даты монтажа, фамилии и инициалы руководителей монтажа и монтеров;

10) Схема заземления экранов.

11) Сведения о транспозиции экранов:

- количество циклов транспозиции на КЛ;
- схемы соединения проводников;
- результаты измерений токов в экранах кабелей;
- информация о транспозиционных колодцах;
- параметры защитных аппаратов, установленных в месте транспозиции экранов.

экранов.

12) Сведения об одностороннем заземлении экранов:

- количество участков КЛ с односторонним заземлением экранов;
- параметры защитных аппаратов, установленных в месте разземления экранов.

экранов.

3. Эксплуатационные параметры КЛ.

- результаты измерения токовых нагрузок;
- результаты измерения температуры нагрева кабелей;
- повреждения КЛ (дата, место и причины повреждения);

- сведения о ремонтах КЛ (дата ремонта, причина ремонта, содержание ремонта, кто производил ремонт);
- сведения о проверке устройств телемеханики, сигнализации, устройств связи;
- сведения о проверке значений сопротивлений заземлений и значение сопротивления контура заземления;
- сведения о земляных работах, производившихся на кабельных трассах или вблизи них (дата вскрытия кабеля, назначение раскопок, кто производил раскопки, адрес раскопки);
- сведения о реконструкции КЛ;
- сведения о замене элементов оборудования линии;
- схемы электрического снабжения кабельных сооружений, акты по разграничению с сетевыми районами;
- освидетельствования КЛ, оборудования, зданий, сооружений;
- разрешение регионального управления Ростехнадзора на допуск в эксплуатацию электроустановки;
- сведения о профилактических испытаниях КЛ (дата испытания, испытательное напряжение, результаты испытаний по фазам А, В и С, заключение по результатам испытаний).

4. Сведения о переходных пунктах

5. В соответствии с местными инструкциями эксплуатирующей организации паспорт КЛ может быть дополнен другими необходимыми в данной кабельной сети сведениями.

**Бланк извещения о правилах производства раскопок и мерах по охране  
кабельных линий**

Предприятие: \_\_\_\_\_ Выдано: \_\_\_\_\_

наименование энергосетевого предпр-я

Должность, Ф.И.О.

район

наименование предприятия:

Адрес, контактный телефон:

**ИЗВЕЩЕНИЕ**

\_\_\_\_\_ сеть доводит до Вашего  
сведения, что на территории Вашего предприятия расположены электрические  
силовые кабели и сооружения

—  
(наименование сети)

На Вас возлагается ответственность за сохранность этих кабелей и  
электрооборудования, \_\_\_\_\_ находящегося \_\_\_\_\_ внутри  
сооружений.....

Вам надлежит принять все меры в целях обеспечения сохранности  
электрических сетей и предотвращения несчастных случаев:

1. Предприятия и организации, производящие какие-либо работы,  
которые могут вызвать повреждение электрических кабелей, обязаны не  
позднее, чем за 3 дня до начала работ согласовать их проведение с  
организацией, эксплуатирующей кабельные сети, и принять меры к  
обеспечению их сохранности.

2. Для охраны кабельных сетей установлены охранные зоны:

- над подземными силовыми кабельными линиями — площадь над  
кабелем и по 1 м в обе стороны от крайнего кабеля;
- для подводных силовых КЛ - в виде пространства от водной  
поверхности до дна, заключенного между вертикальными плоскостями,  
отстоящими от крайних кабелей на 100 м с каждой стороны.



3. В пределах охранных зон без письменного разрешения организации, эксплуатирующей кабельные сети, запрещается:

- производить какие-либо земляные работы и шурфовать грунт;
- производить какое-то ни было строительство, устанавливать столбы, заборы, ларьки;
- устраивать склады, свалки и загромождать подъезды к сооружениям;
- производить посадку зеленых насаждений, огородов;
- устраивать стоянку автомашин около сооружений;
- сбрасывать большие тяжести, выливать растворы кислот, щелочей, солей;
- разводить костры;
- открывать помещения электросетевых сооружений, производить подключения и переключения в электрических сетях;
- сбрасывать снег с крыш домов на крыши сооружений.

4. При наличии сооружений в подвалах дома следить за тем, чтобы эти подвалы не были заполнены водой.

5. При расположении территории предприятия на набережных рек и каналов и при наличии в этих местах подводных кабельных переходов в случае устройства в местах переходов каких-либо пристаней, причалов, стоянок, барж, пароходов немедленно ставить об этом в известность предприятия электрических сетей.

6. При появлении осадки или размыва грунта, оползней, прорыва водопроводных труб немедленно ставить в известность предприятия электрических сетей.

7. Организации, эксплуатирующие электрические сети, имеют право приостановить работы в охранной зоне, выполняемые другими организациями с нарушением межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

8. Предприятия и организации, производящие земляные работы, при обнаружении кабеля, не указанного в технической документации, обязаны немедленно прекратить работы, принять меры по обеспечению сохранности кабеля и сообщить об этом организации, эксплуатирующей электрические сети.

9. Производители работ обязаны выполнить технические условия на производство работ, а также другие указания представителя технического надзора организации, эксплуатирующей кабельные линии.

10. По территории, занятой под предприятия, учреждения, войсковые части, огражденные забором и имеющие постоянный персонал для охраны, приказом выделяется лицо, ответственное за сохранение электрических сетей и сооружений.

11. Ответственные лица за сохранность кабелей и сооружений на закрытых территориях промышленных предприятий имеют право на выдачу разрешений на право производства земляных работ в пределах территории, за исключением земляных работ в охранной зоне.

Ответственное лицо назначается приказом по предприятию, в котором оговариваются права и обязанности этого лица.

12. Руководителям строительных и монтажных организаций, жилищно-эксплуатационных контор и других предприятий обеспечить ознакомление всех подчиненных работников с названными выше Правилами.

13. Организации, допустившие повреждение электрических сетей, производят их восстановление немедленно, своими силами и средствами под техническим руководством представителя эксплуатирующей кабельные сети предприятия.

Извещение вручил:

(должность, подпись, дата)

Вызов представителей электрической сети, а также все сообщения и переговоры производить по телефонам:

-----  
(линия отреза)

Извещение вручено:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, наименование организации, адрес, телефон)

Об ответственности за непринятие мер по охране силовых кабелей и сооружений поставлен в известность.

Извещение получил: \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Методы определения мест повреждения кабелей и их характеристики

| Описание и физическая характеристика метода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Выбор метода, область и условия его применения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Применяемые аппаратура и приборы                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Относительные методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 |
| 1) Импульсный метод основан на измерении интервала времени между моментом посылки в поврежденную линию специального, так называемого, зондирующего импульса и моментом возвращения отраженного импульса от места повреждения в точку измерения (к месту подключения прибора к линии). На экране осциллографа одновременно с изображением импульсов проектируется изображение масштабных сеток, позволяющих производить отсчёт непосредственно в метрах, исходя из условия, что скорость распространения электромагнитных колебаний в силовых кабелях составляет $160 \pm 3$ м/мкс | Метод может быть применен на кабелях любых конструкций. Сечение и материал жил практически не влияют на скорость распространения импульсов. Метод применим на кабельных линиях практически любых длин. Зона повреждения определяется с точностью до нескольких метров. Импульсным методом можно определить: - однофазные и междуфазные замыкания устойчивого характера (отраженный импульс направлен своей вершиной вниз); - обрыв одной, двух или всех жил (отраженный импульс направлен вверх); - сложные, в том числе многоместные повреждения. Метод не применим при переходных сопротивлениях более 100 Ом. | P5-10; Рейс-105Р, Рейс-205Р, Рейс-305Р и другие.                                                                                                |
| 2) Метод колебательного разряда основан на измерении периода (или полупериода) собственных электрических колебаний в кабеле, возникающих в момент пробоя (разряда в поврежденном месте). Поврежденная жила кабеля заряжается до Упроб от выпрямительной установки. Значение Упроб должно быть ниже испытательного                                                                                                                                                                                                                                                                 | Метод может быть применён для определения мест повреждений при заплывающем пробое и в случаях, когда в месте повреждения появляются электрические разряды. При определении места однофазного пробоя целые жилы должны быть изолированы. При пробое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Измеритель расстояния до места повреждения. Ёмкостный делитель напряжения. Испытательная установка с плавным измерением напряжения от 0 до 70кВ |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>напряжения кабеля. Расстояние до места повреждения пропорционально периода собственного колебания (при измерении прибором ЭМКС 58М) и полупериоду собственного колебания (при измерении прибором ЦРО200). После пробоя возникает колебательный процесс и прибор, включенный через емкостной делитель, срабатывает, а стрелочный или цифровой индикатор фиксирует расстояние от места пробоя в соответствии с выбранным масштабом измерения.</p> | <p>между жилами на одну жилу подается напряжение, а две остальные заземляются через сопротивление более 1000 Ом.</p> | <p>Ээ</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

| 2 Абсолютные методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) Индукционный метод основан на принципе улавливания магнитного поля над кабелем, по поврежденным жилам которого пропускается ток звуковой частоты (800-1000 Гц) от генератора. При этом вокруг кабеля образуется магнитное поле, напряженность которого пропорциональна значению тока в кабеле. Следуя по трассе КЛ с приемной рамкой, усилителем и телефонными наушниками улавливают создаваемые в кабеле электромагнитные колебания до тех пор пока не дойдут до места повреждения (рис.5). За местом повреждения громкость звука в телефоне снижается (или пропадает) и пропадают его периодические усиления. Четкие периодические усиления звука до места повреждения происходят потому, что жилы</p> | <p>С помощью индукционного метода определяются двухфазные и трехфазные замыкания устойчивого характера при значении переходного сопротивления в месте повреждения (с жилы на жилу) не более 20-25 Ом. Если значение переходного сопротивления в месте повреждения невозможно снизить до указанных пределов, то следует применить другие методы измерений. Этим методом можно определить место нахождения отключенного кабеля, подлежащего ремонту и находящегося в группе других кабелей, Метод не применим при большой глубине залегания кабелей (более 1,5-2,0 м).</p> | <p>Генератор звуковой частоты. Приемная рамка (антенна). Усилитель низкой частоты. Телефонные наушники. Для снижения переходного сопротивления необходима прожигательная установка.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>кабеля скручены и на протяжении шага скрутки 1-1,5 м меняют своё положение в пространстве. Ток, пропускаемый по жилам, должен быть достаточно большим (15-20 А), но так как большое значение переходного сопротивления в месте повреждения часто препятствует этому, место повреждения предварительно прожигают.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                               |
| <p>2) Акустический метод основан на прослушивании над местом повреждения звуковых колебаний, вызванных искровым разрядом в месте повреждения. При определении заплывающего пробоя (в муфтах) повреждённая жила заряжается до пробивного напряжения. При устойчивых замыканиях в повреждённую жилу кабеля подаются периодические импульсы постоянного тока через разрядник от накопителя заряда (рис.6), при этом одновременно с пробоем искрового промежутка возникает искровой разряд в месте повреждения. Звук, сопутствующий искровому разряду в месте повреждения, прослушивается с поверхности с помощью стетоскопа или специального прибора с пьезодатчиком преобразователем механических колебаний в электрические.</p> | <p>Акустический метод является основным при определении мест повреждения с заплывающим пробоем. С помощью этого метода можно также определить: - однофазные и многофазные замыкания устойчивого характера. - обрывы одной или нескольких жил с заземлением в месте обрыва. Эффективность применения метода зависит от уровня (громкости) звуковых колебаний, которые сопровождают искровой разряд в месте повреждения. При применении этого метода целесообразно использовать большие ёмкости накопителя при сравнительно малых зарядных напряжениях. Зарядное напряжение при определении устойчивых замыканий должно быть в пределах двух-трёхкратного напряжения линии. Метод не применим при металлическом замыкании жилы с оболочкой и отсутствии искровых разрядов в месте повреждения. При</p> | <p>Испытательная установка постоянного тока на 30-70 кВ. Конденсаторы высокого напряжения, Разрядники. Усилитель с акустическим датчиком.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>определении заплывающего пробоя разрядное напряжение должно быть ниже испытательного. Следует иметь в виду, что акустический метод сложно применять при значительном уровне уличных шумов.</p>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| <p>3)Метод накладной рамки (разновидность индукционного метода) основан на принципе улавливания магнитного поля над кабелем, по повреждённой жиле и оболочке которого пропускается ток звуковой частоты (800-1200 Гц) от генератора. На кабель накладывается рамка, стороны которой расположены симметрично относительно кабеля. При вращении рамки вокруг кабеля звук в телефоне (соединенном с рамкой через усилитель или непосредственно) 2 раза достигает максимума и минимума. Наводимая в рамке э.д.с. над местом повреждения создаёт в телефоне монотонное звучание без указанных выше усиления и ослабления звука.</p> | <p>Метод применяется для определения мест повреждений преимущественно на открыто проложенных кабельных линиях. На линиях, проложенных в земле, необходимо делать шурфы. Этим методом можно определить места повреждений на кабелях с отдельными металлическими оболочками. Метод применим при пробоях одной жилы на оболочку.</p> | <p>Генератор звуковой частоты. Накладная рамка с настроенными телефонами настроенными в резонанс с частотой генератора. Усилитель низкой частоты.</p> |



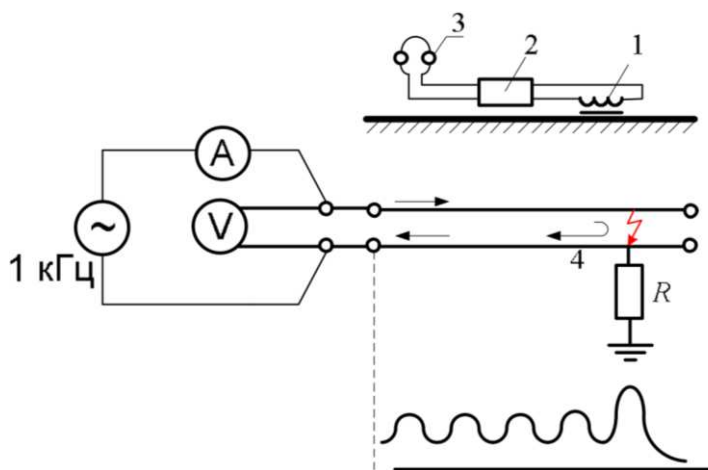


Рис. 5. Определение места повреждения индукционным методом при прохождении испытателем вдоль трассы КЛ.

1 - приемная рамка со стальным сердечником, 2 - усилитель, 3 - телефонные наушники, 4 - место повреждения с переходным сопротивлением на землю, 5 - кривая слышимости.

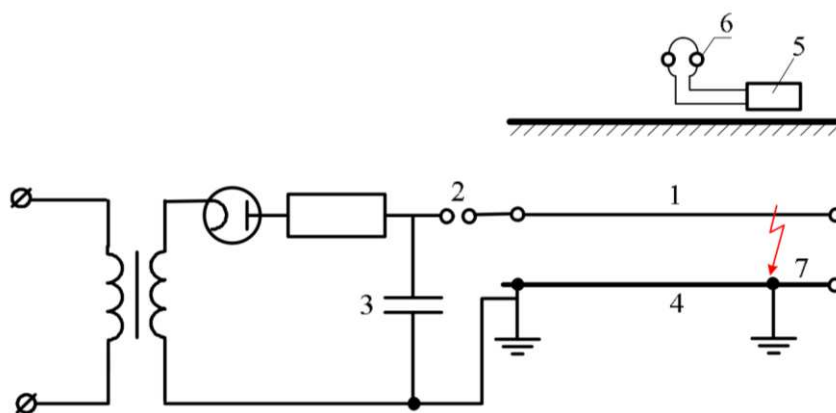


Рис. 6. Схемы определения мест повреждения акустическим методом при устойчивом замыкании в поврежденном месте.

1 - жила кабеля, 2 - разрядник, 3 - зарядная (накопительная) емкость, 4 - металлический экран кабеля, 5 - пьезодатчик с усилителем, 6 - телефонные наушники, 7 - поврежденное место в КЛ.

### Схема определения зоны повреждения оболочек кабеля методом падения напряжения

1. Схема определения зоны повреждения оболочек кабеля методом падения напряжения приведена на рис.7.

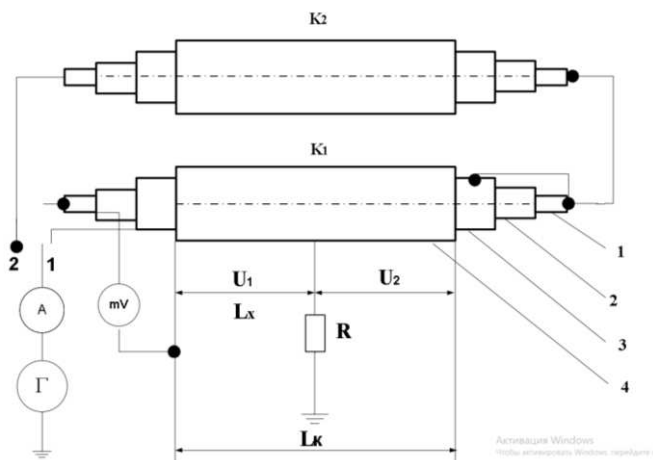


Рисунок 7. Схема определения расстояния до места повреждения (зоны повреждения) оболочек кабеля методом падения напряжения.

Г - источник постоянного тока, А - амперметр, mV - милливольтметр,  
K1- кабель с поврежденной оболочкой, K2- кабель с неповрежденной оболочкой, 1- токопроводящая жила, 2 - изоляция кабеля, 3 - металлический экран кабеля, 4 - пластмассовая оболочка

2. При присоединении вывода источника к экрану поврежденного кабеля (точка 1) измеряется напряжение от начала кабеля до места повреждения (U1), а при присоединении вывода источника к жиле второго кабеля (точка 2) - напряжение от конца кабеля до места повреждения (U2). При обоих измерениях устанавливается одинаковая величина тока, значение которого не должно превышать 0,4 А. Время каждого измерения должно быть не более 1 мин. Расстояние от начала кабеля до места повреждения определяется по формуле:

$$L_x = L_k \cdot U_1 / (U_1 + U_2),$$

где, Lx - расстояние от начала кабеля до места повреждения оболочки, м;

Lk - общая длина кабеля, м;

U1 - напряжение на участке от начала кабеля до места повреждения,  
мВ;  
U2 - напряжение на участке от конца кабеля до места повреждения,  
мВ.

### Предупреждение о проводимых земляных работах (пример)

Предупреждаем вас, что в месте проводимых Вами земляных работ находятся **электрические кабели \_\_\_\_\_ кВ и кабели связи (ВОЛС)**, местоположение которых указано представителем \_\_\_\_\_ ПЭС.

Ваши работники должны быть предупреждены о соблюдении максимальной осторожности, так как указанные кабели находятся под высоким напряжением и повреждение вызовет аварии и несчастные случаи с людьми.

Все работы должны производиться в соответствии с постановлением Правительства Республики Кыргызстан «Об утверждении Положения о землях промышленности, транспорта, связи, энергоснабжения и порядке их использования» от 10 июля 1992 года № 316, об охране подземных и наземных инженерных сетей и сооружений.

Принимать во внимание в первую очередь следующие условия производства работ:

1. Применение лома допускается лишь только для вскрытия земляного покрова (асфальт, брусчатка, булыжник и пр.).

2. Работы в мерзлом грунте разрешается производить лишь с отоплением почвы, по указаниям представителей \_\_\_\_\_ ПЭС.

3. На вскрытой кабельной трассе должны быть приняты меры, предупреждающие возможность повреждения кабелей в трассе (падение каких-либо предметов, наезд машин и пр.) по указаниям местных представителей.

4. Производство работ, связанных с подкопом под кабели - без получения соответствующих указаний от местных представителей \_\_\_\_\_ ПЭС **ВОСПРЕЩАЕТСЯ!**

5. Не разрешается ходить по вскрытым в трассе кабелям.

6. При обнаружении кабеля, не указанного в выкопировке, а также при повреждении кабеля, работы должны быть немедленно приостановлены и о случившемся немедленно сообщено \_\_\_\_\_ ПЭС по телефону: \_\_\_\_\_

Раскопка грунта экскаватором или бульдозером в охранной зоне кабелей - **ВОСПРЕЩАЕТСЯ**. Условия работ этими механизмами ближе 5м от охранной зоны кабеля должны согласовываться с \_\_\_\_\_ ПЭС особо.

Начальник СЭД ЛЭП \_\_\_\_\_  
Предупреждение вручил представителя \_\_\_\_\_ ПЭС

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### РАСПИСКА

#### в получении предупреждения

Предупреждение и дополнительные сведения от представителя  
\_\_\_\_\_ ПЭС получил

\_\_\_\_\_ (подпис  
ь)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Фамилия \_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Наименование организации и адрес

Адрес и место работы

\_\_\_\_\_

«Для определения положения КЛ, Добавить: **потребовать произвести шурфовку кабеля. Вручить акт-допуск с эскизом КЛ и точным указанием на нем места работы и указанием наименования, глубины залегания кабеля.**

Пример акта-допуска:

### АКТ – ДОПУСК

для производства земляных работ на трассах действующих КЛ 110-220 кВ

\_\_\_\_\_ ПЭС  
\_\_\_\_\_ ОТ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. « \_\_\_\_ »

Мы, \_\_\_\_\_, нижеподписавшиеся, \_\_\_\_\_, представитель \_\_\_\_\_ ПЭС и представитель генерального подрядчика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, ответственный за производство работ составили настоящий акт - допуск в соответствии с разрешением \_\_\_\_\_ в том, что перед началом земляных работ по адресу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, ответственному за производство работ вручено предупреждение \_\_\_\_\_ ПЭС, указано расположение охранной зоны кабелей с привязками в зоне земляных работ (см. эскиз на обороте) и произведен инструктаж о правилах производства работ, постановлением Правительства Республики Кыргызстан «Об утверждении Положения о землях промышленности, транспорта, связи, энергоснабжения и порядке их использования» от 10 июля 1992 года №316, об охране подземных и наземных инженерных сетей и сооружений и \_\_\_\_\_

поставлен в

известность о том, что работа по вскрытию покрова за пределами зоны земляных работ, указанной в разрешении и без получения нового письменного разрешения \_\_\_\_\_ ПЭС производить запрещается! До начала производства земляных работ

персоналу \_\_\_\_\_ выполнить следующие мероприятия, обеспечивающие безопасность работ и сохранность КЛ и линий связи:

1. Произвести шурфовку кабелей вручную в присутствии представителя БПЭС.

1) В зимнее время при необходимости грунт должен быть предварительно отогрет.

2) Применение отбойных молотков может быть допущено только для снятия асфальта, но не для рыхления грунта.

2. В исключительном случае, если трасса кабелей пересекает зону работ, кабели должны быть вскрыты, подвешены в коробах в присутствии представителя Бишкекского ПЭС на коробе должен быть установлен плакат: «Кабель под напряжением».

3. Должны быть установлены знаки, ограждающие охранную зону кабелей, и обеспечена их сохранность во время работы.

4. \_\_\_\_\_ Время \_\_\_\_\_ начала \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ окончания \_\_\_\_\_ производства работ

5. Номер телефона ответственного лица, кому следует сообщить об окончании работ:



допуска: Оборотная сторона акта-

**ЭСКИЗ  
охранной зоны кабелей**

**В охранной зоне земляные работы могут выполняться только вручную, в присутствии представителя \_\_\_\_\_ ПЭС Глубина залегания кабелей определяется шурфовкой.**

(место для эскиза)

**Внимание: В трассе выше КЛ 110-220кВ лежат кабели связи!**

Представитель \_\_\_\_\_ ПЭС

Представитель производящей работы:

Шурфовка произведена в присутствии:

Наименование отшурфованных кабелей:

Предписание

На основании: постановлением Правительства Республики Кыргызстан «Об утверждении Положения о землях промышленности, транспорта, связи, энергоснабжения и порядке их использования» от 10июля 1992года №316, об охране подземных и наземных инженерных сетей и сооружений

Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей

\_\_\_\_\_ ПЭС предлагает  
Вам:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

Невыполнение настоящего предписания в указанный срок рассматривается как нарушение вышеупомянутого распоряжения и правил эксплуатации.

Должностные лица и граждане, виновные в нарушении требований Правил, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

Представитель ПЭС:

---

Предписание получил:

---

Таблица 11  
Объем и периодичность проведения диагностических работ на КЛ с  
ИСПЭ 110-500 кВ

| Объем диагностических работ                                                                  | Периодичность диагностических работ (при отсутствии другого в инструкции завода изготовителя) | Примечания                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерение уровня частичных разрядов под рабочим напряжением.<br>КЛ ЧР                        | При вводе в эксплуатацию, после ремонтов, далее 1 раз в год.*1                                | Подвергаются диагностике:<br>1. Концевые муфты на ОРУ (переход воздух-кабель).<br>2. Элегазовые вводы в КРУЭ (переход элегаз-кабель).<br>3. Муфты в кабельных трансформаторных коробах (переход масло-кабель). |
| Тепловизионный контроль.<br>КЛ ТВК                                                           | При вводе в эксплуатацию, после ремонтов, далее 1 раз в 3 года.                               | Подвергаются диагностике:<br>1. Концевые муфты на ОРУ (переход воздух-кабель).<br>2. Элегазовые вводы в КРУЭ (переход элегаз-кабель). 3. Муфты в кабельных трансформаторных коробах (переход масло-кабель).    |
| Испытание защитной оболочки КЛ повышенным выпрямленным напряжением.<br>КЛ испытание оболочки | При вводе в эксплуатацию, после ремонтов, далее 1 раз в 3 года.                               |                                                                                                                                                                                                                |
| Измерение тока в цепи заземления экрана кабеля.<br>КЛ ток в экране                           | Производится при вводе в эксплуатацию, после ремонтов, далее 1 раз в год.                     |                                                                                                                                                                                                                |
| Проверка состояния ОПН в схемах заземления экранов КЛ.<br>КЛ ОПН                             | Производится при вводе в эксплуатацию, после ремонтов, далее 1 раз в 6 лет.                   |                                                                                                                                                                                                                |
| Проверка заземляющего устройства КЛ.<br>КЛ ЗУ                                                | Производится при вводе в эксплуатацию, после                                                  |                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | ремонт, далее 1 раз в 12 лет, а металlosвязь – 1 раз в 5 лет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |
| Испытание КЛ повышенным напряжением частотой 20-300 Гц. КЛ ВВИ                                                                                                           | Производится при вводе в эксплуатацию и после ремонтов, так или иначе затрагивающих основную изоляцию (ремонт и замены соединительных и концевых муфт, элегазовых вводов в КРУЭ и т.д.).                                                                                                                                                                                                                                                                    | Необходимость проведения работ согласовывается с МЭС.                                |
| Периодический плановый контроль КЛ в диагностических целях при повышенном напряжении или (Uном.раб)/ $\sqrt{3}$ частотой 20-300 Гц, сопровождаемый измерением уровня ЧР. | В процессе текущей эксплуатации проводить с периодичностью 1 раз в 5 лет*1, а также в случае появления каких-то подозрений в исправном состоянии муфт (посторонний звук, исходящий из муфты, вытекание наполнителя, повышенный нагрев, обнаруженный при тепловизионном обследовании, повышенный уровень ЧР измеренный СМ или переносными приборами под рабочим напряжением, ненормальное свечение, обнаруженное при электронно-оптическом контроле и т.п.). | Величина испытательного напряжения в каждом конкретном случае согласовывается с МЭС. |



\*1 – Для КЛ не оборудованных системой on-line мониторинга.

Таблица 12

Основные наименования работ по испытаниям КЛ с ИСПЭ 110 и выше

| Наименование работ                                                                                                                                     | Нормы испытаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Методы контроля и средства измерения                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерение уровня частичных разрядов под рабочим напряжением или при испытательном напряжении в случае испытаний КЛ от установки HIGHVOLT, OWTS или др. | Измерение ЧР производится электрическим методом на концевых кабельных муфтах на ОРУ, элегазовых вводах в КРУЭ и на муфтах в кабельных трансформаторных коробах. Измеряется уровень и интенсивность ЧР. По результатам измерений делается предварительный вывод о наличии или отсутствия дефекта в изоляции муфты и кабеля, производится построение тренда, полученные результаты сравниваются с предыдущими замерами. Исходя из полученных результатов, делается предварительный вывод о наличии или отсутствия дефекта в изоляции муфты и кабеля. Также, производится сравнение полученных результатов с предыдущими замерами. | прибор регистрации и анализа сигналов ЧР в изоляции типа R2200, цифровой осциллограф, система MPD-600 (фирмы OMICRON), установка OWTS и пр. |
| Тепловизионный контроль.                                                                                                                               | Техническое состояние концевых кабельных муфт по результатам ТВК оценивается:<br>- при пофазном сравнении температур муфт на одном присоединении (по избыточной температуре);<br>- по динамике увеличения нагрева муфт по сравнению с предыдущими замерами (с учетом токовых нагрузок);<br>- по выявлению аномальных локальных нагревов на теле муфт;                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тепловизор                                                                                                                                  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- по разности между измеренной температурой нагрева муфт одного присоединения и температурой окружающего воздуха (по превышению температуры);</li> <li>- по абсолютной температуре нагрева муфт. Устанавливается учащенный контроль (периодичность по решению технического руководителя) теплового состояния муфт для отслеживания динамики увеличения нагрева муфт при одном из нижеперечисленных условий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление аномального локального нагрева на поверхности муфты более 10 0С;</li> <li>- при разнице нагрева тела (изоляции) муфты относительно соседних фаз одного присоединения более 20 0С;</li> <li>- при нагреве муфт одного присоединения относительно температуры окружающего воздуха на 20 0С.</li> </ul> </li> </ul> <p>Решение о дальнейшей эксплуатации концевой муфты или КЛ в обязательном порядке согласовывается со специалистами завода-изготовителя.</p> |                                                                                       |
| Испытание защитной оболочки КЛ повышенным выпрямленным напряжением. | Оболочка кабелей должна выдержать испытание постоянным напряжением 10 кВ в течение 1 минуты, приложенное между металлическим экраном кабеля и заземлителем КЛ. Оболочка кабеля считается выдержавшей испытание, если во время испытаний не произошло пробоя, не было толчков тока утечки и его нарастания после установки значения испытательного напряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Высоковольтная установка типа ИОМ-100, АИД-70 и т.п. Мегаомметр на напряжение 2500 В. |





|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>При заметном нарастании тока утечки или появлении толчков тока продолжительность испытания следует увеличить до 2-3 минут, и, если при этом не Высокоточная установка типа ИОМ-100, АИД-70 и т.п. Мегаомметр на напряжение 2500 В. происходит пробоя оболочки, кабель может быть включен в работу. До и после испытаний оболочки КЛ повышенным напряжением производится измерение Ризол мегомметром. Значение Ризол. не нормируется, но оно не должно снижаться после проведения испытаний.</p> |                                                                                  |
| Измерение тока в цепи заземления экрана кабеля.        | <p>Значение тока должно соответствовать расчетному зарядному току кабельной линии. В процессе эксплуатации измеренное значение сравнивается с предыдущими результатами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Токоизмерительные клещи.                                                         |
| Проверка состояния ОПН в схемах заземления экранов КЛ. | <p>Производится измерение сопротивления ОПН.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Мегаомметр на напряжение 2500В.                                                  |
| Проверка заземляющего устройства КЛ                    | <p>Измеряется целостность металлической связи между заземлителями кабельных линий и контуром заземления ПС. Сопротивление металлосвязи не должно превышать 0,05 Ом. Кроме того, измеряется сопротивление ЗУ концевых муфт и металлических конструкций кабельных колодцев при их капитальном ремонте, но не реже 1 раза в 12 лет.</p>                                                                                                                                                               | Измеритель заземления.                                                           |
| Испытание КЛ повышенным напряжением частотой 20-300 Гц | <p>Испытание проводится в соответствии с требованиями МЭК 62067. Длительность испытания каждой фазы КЛ составляет 60 мин.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Испытательная установка резонансного типа производства HIGHVOLT (Германия) и др. |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Испытательное напряжение переменное, синусоидальной формы, частотой 20 300Гц. Напряжение прикладывается между фазой кабеля и землей. Значение испытательного напряжения:</p> <p>128 кВ - для КЛ напряжением 110 кВ;<br/> 150 кВ - для КЛ напряжением 150 кВ; 180кВ - для КЛ напряжением 220 кВ;<br/> 320 кВ - для КЛ напряжением 500 кВ.</p> <p>Испытание КЛ напряжением 500 кВ проводится с обязательным измерением ЧР</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Приложение № 1 к договору поставки от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

### СПЕЦИФИКАЦИЯ № 1

Поставщик обязуется поставить и передать, а Покупатель принять и оплатить следующие товары:

| №<br>п | №<br>пп/п                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Наименование<br>товаров,<br>описание<br>товаров,<br>требования к<br>товарам | Ед. изм. | кол<br>-во | Цена за<br>ед.товара<br>без учета<br>НДС,<br>руб. | НДС<br>18<br>%,<br>руб. | Цена<br>за ед.<br>товара<br>с<br>учетом<br>НДС,<br>руб. | Стоимость<br>с учетом<br>НДС, руб. |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | м        |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             | шт.      |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        | Итого стоимость товаров (цена Договора):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |          |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        | В том числе НДС (18 %):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                             |          |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |          |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        | Срок поставки товаров: в течение 10 недель, от даты подписания Договора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |          |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        | - авансовый платеж 30 % (тридцати процентов) стоимости каждой партии Товара, в том числе НДС 12 % - в течение 3 (трех) банковских дней от даты подписания сторонами данной Спецификации и выставления Покупателю счета на предоплату товара; - окончательная оплата в размере 70 % (семидесяти процентов) стоимости каждой партии Товара, в том числе НДС 12 % - в течение 3 (трех) банковских дней, после уведомления Поставщиком о готовности к отгрузке Товара Покупателю и выставления Покупателю счета на окончательную оплату товара. |                                                                             |          |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |
|        | Место поставки товаров:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                             |          |            |                                                   |                         |                                                         |                                    |

**ПОСТАВЩИК:**

**ПОКУПАТЕЛЬ:**

Генеральный директор ООО  
директор ООО  
«\_\_\_\_\_»

Генеральный  
«\_\_\_\_\_»

Приложение 9  
(справочное)

**Протокол входного контроля кабеля**

Дата  
исследований \_\_\_\_\_

№ барабана \_\_\_\_\_

Марка кабеля \_\_\_\_\_

Длина кабеля \_\_\_\_\_

Изготовитель/Поставщик \_\_\_\_\_

Наименование КЛ, участок трассы \_\_\_\_\_

| № п/п                             | Оцениваемые измеряемые характеристики образца         | Измеренное значение | Значение по НД (ГОСТ, СО, ТУ) | Результат, соотв./не соотв. | Примечание |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------|
| 1. Проверка упаковки и маркировки |                                                       |                     |                               |                             |            |
| .1.                               | Проверка соответствия маркировки барабана и кабеля    |                     |                               |                             |            |
| .2.                               | Целостность обшивки барабана                          |                     |                               |                             |            |
| .3.                               | Равномерность распределения витков кабеля на барабане |                     |                               |                             |            |
| .4.                               | Целостность капп                                      |                     |                               |                             |            |
| .5.                               | Исправность втулки на барабане                        |                     |                               |                             |            |
| 2. Проверка конструкции кабеля    |                                                       |                     |                               |                             |            |
| .1                                | Наименование материала токопроводящей жилы            |                     |                               |                             |            |
| .2.                               | Конструкция токопроводящей жилы                       |                     |                               |                             |            |
| .3.                               | Наличие продольной герметизации токопроводящей жилы   |                     |                               |                             |            |
| .4.                               | Наличие продольной герметизации экрана                |                     |                               |                             |            |

|                                                 |                                                                      |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| .5.                                             | Наличие поперечной герметизации экрана                               |  |  |  |  |
| .6.                                             | Наличие оптоволоконных модулей, шт. проводников, шт.                 |  |  |  |  |
| .7.                                             | Конструкция экрана (кол-во проволок, сечение мм2)                    |  |  |  |  |
| .8.                                             | Наличие рёбер жесткости на оболочке кабеля (высота), мм              |  |  |  |  |
| .9.                                             | Толщина оболочки кабеля, мм                                          |  |  |  |  |
| 3. Проверка геометрии основных элементов кабеля |                                                                      |  |  |  |  |
| .1                                              | Диаметр токопроводящей жилы, мм2                                     |  |  |  |  |
| .2.                                             | Толщина полупроводящего слоя по жиле (по наружному диаметру), мм     |  |  |  |  |
| .3.                                             | Толщина изоляции (по наружному диаметру), мм                         |  |  |  |  |
| .4.                                             | Толщина полупроводящего слоя по изоляции (по наружному диаметру), мм |  |  |  |  |

**Закключение:**

**Исследования произвели:**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О должность)

\_\_\_\_\_  
( подпись)

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ  
ЗА \_\_\_\_\_ КВАРТАЛ 20\_\_ г.

Приложение 1  
(справочное)

|    |                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Дата поступления                                                                  |
| 2  | Наименование продукции, марка, тип продукции обозначение документа на ее поставку |
| 3  | Предприятие поставщик                                                             |
| 4  | Номер партии, дата изготовления и номер сопроводительного документа               |
| 5  | Количество продукции в партии                                                     |
| 6  | Количество проверенной продукции                                                  |
| 7  | Количество забракованной продукции                                                |
| 8  | Количество некомплектной продукции                                                |
| 9  | Вид испытания и дата сдачи образцов на испытания                                  |
| 10 | Испытание, при котором выявлен брак                                               |
| 11 | Номер и дата составления рекламации                                               |
| 12 | Причина рекламации (пункт стандарта , ТУ)                                         |
| 13 | Меры по удовлетворению рекламации и принятию                                      |
| 14 | Мероприятия предприятия поставщика по                                             |



ДОКУМЕНТ ЭЛЕКТРОННОГО ПОДПИСАНИЯ  
КОЛТАМГАСЫ МЕНЕН БЕКИТИЛГЕН

Кол койгон: Ибраев Т.Ө., 10.11.2025

Приложение 11  
(справочное)  
«Утверждаю»

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(организация)

\_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

**АКТ** \_\_\_\_\_

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

По объекту: \_

\_\_\_\_\_

Комиссия в составе:

Представитель заказчика: \_\_\_\_\_

Представитель эксплуатирующей организации: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Представитель \_\_\_\_\_ подрядчика:

\_\_\_\_\_

Представитель завода изготовителя кабеля:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Настоящий акт составлен

\_\_\_\_\_

На основании выше изложенного комиссия приняла решение:

1. \_\_\_\_\_



2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

Представитель

заказчика:

Представитель

эксплуатирующей

организации:

Представитель подрядчика:

Представитель

завода

изготовителя

кабеля: \_\_\_\_\_

Приложение 12  
(справочное)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Объект

(наименование)

(адрес)

Заказчик

Производитель работ

Участок абельной линии

## ПРОТОКОЛ ОСМОТРА КАБЕЛЯ НА БАРАБАНЕ

| Номер барабана | Марка кабеля, сечение, мм <sup>2</sup> , напряжение, кВ | Длина кабеля, м | Завод изготовитель | Дата выпуска | Состояние          |                 |                           |                                |
|----------------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
|                |                                                         |                 |                    |              | барабана и обшивки | Наружных витков | втулок горизонтальной оси | Герметизирующих заделок (капп) |
|                |                                                         |                 |                    |              |                    |                 |                           |                                |
|                |                                                         |                 |                    |              |                    |                 |                           |                                |

Заключение: \_\_\_\_\_

Осмотр произвели:



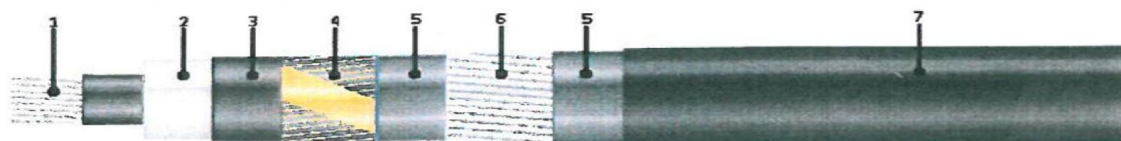
Представитель заказчика \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия И.О.)  
Производитель работ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Таблица 13. Коэффициенты излучения материалов

| Вид материала | Состояние поверхности                 | Температура, °С | Коэффициент излучения |
|---------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1             | 2                                     | 3               | 4                     |
| алюминий      | Анодированный                         | 100             | 0,55                  |
|               | Необработанная поверхность            | 20 – 50         | 0,06 - 0,07           |
|               | Окисленный                            | 50 – 500        | 0,2-0,3               |
|               | Полированный                          | 50 – 100        | 0,04 – 0,06           |
| бронза        | Необработанная                        | 50 – 100        | 0,55                  |
|               | полированная                          | 50              | 0,1                   |
| железо        | Ржавое необработанное                 | 20              | 0,61 - 0,85           |
|               | Окисленное                            | 20              | 0,24                  |
|               | оцинкованное                          | 100             | 0,74                  |
|               | Полированное                          | 30              | 0,25                  |
|               |                                       | 400             | 0,14                  |
| латунь        | Окисленная                            | 200 – 600       | 0,6                   |
|               | полированная                          | 100             | 0,03                  |
| медь          | полированная с тонкой окисной пленкой | 20 – 100        | 0,02 – 0,05           |
|               | оксидированная                        | 20              | 0,037                 |
|               | электролитическая,                    | 100 - 200       | 0,6-0,73              |
|               | полированная на токоъемниках,         | 20 - 100        | 0,05                  |
|               | блестящая на токоъемниках,            | 20 – 100        | 0,3                   |
|               | матовая или оксидированная            | 20-100          | 0,5                   |
|               |                                       |                 |                       |
| свинец        | блестящий серый,                      | 250             | 0,08                  |
|               | окисленный                            | 20              | 0,28                  |
| сталь         | Заржавленная                          | 20              | 0,69                  |
|               | легированная                          | 500             | 0,35                  |
|               | нержавеющая                           | 20 – 700        | 0,16 - 0,45           |
|               | оксидированная                        | 200 – 600       | 0,8                   |
|               | оцинкованная                          | 20              | 0,28                  |
|               | полированная                          | 100             | 0,07                  |
| асбест        | плиты шероховатые,                    | -               | 0,96                  |
|               | серые бумага                          | -               | 0,94                  |
|               | картон                                | 20 - 700        | 0,74 - 0,88           |
| асфальт       | сыпучий                               | -               | 0,95                  |
|               | дорожное покрытие, укатанное          | -               | 0,9                   |
| бетон         | плиты гладкие                         | -               | 0,63                  |
|               | стены литые,                          | -               | 0,55                  |
|               | необработанные                        | -               |                       |

|        |                  |     |           |
|--------|------------------|-----|-----------|
| битум  | кровельный,      | -   | 0,96      |
|        | плоский жидкий   | -   | 1,0       |
| бумага | белая            | 20  | 0,7 - 0,9 |
|        | желтая           | 20  | 0,72      |
|        | зеленая          | 20  | 0,85      |
|        | красная          | 20  | 0,76      |
|        | матовая          | 20  | 0,93      |
|        | темно-синяя      | 20  | 0,84      |
|        | черная           | 20  | 0,9       |
| вода   | гладкий лед      | -10 | 0,95      |
|        | дистиллированная | 20  | 0,96      |
|        | иней             | -10 | 0,98      |
|        | снег             | -10 | 0,85      |
| дерево | Брус             | 20  | 0,8 - 0,9 |
|        | доска            | 20  | 0,96      |
| кожа   | человеческая     | 32  | 0,98      |
| каучук | твердый          | 20  | 0,95      |
|        | мягкий           | 20  | 0,86      |
| кирпич | Красный          | 20  | 0,93      |
|        | силикатный       | 20  | 0,66      |

Кабельный формуляр для выбора кабельной арматуры / Form to determine HV CA



Пример выбора номинального сечения токопроводящей жилы и экрана  
кабеля высокого напряжения

1. Исходные данные для расчета КЛ.

1) Исходные данные по конструкции и способу прокладки КЛ

- передаваемая мощность по КЛ  $S=170$  МВА;
- марка кабеля АПвП;
- линия разделена на две группы кабелей, которые могут быть расположены одним из способов:
  - две группы кабелей, скрепленных в треугольник;
  - две группы кабелей проложены в плоскости с расстоянием между фазами, равным диаметру кабеля;
  - расстояние в свету между группами кабелей: в траншее 700 мм, на эстакаде равно диаметру кабеля;
  - КЛ прокладывается в грунте (траншее) и по территории предприятия по крытой эстакаде и имеет переход под автомобильной дорогой в керамической трубе длиной 12 м, проложенной на воздухе;
  - глубина прокладки КЛ в земле 1,8 м;
  - удельное тепловое сопротивление грунта  $1\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ ;
  - расчетная температура воздуха  $35^{\circ}\text{C}$ , грунта  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - величина перспективного тока однофазного короткого замыкания на землю составляет 30 кА (время отключения однофазного КЗ - 0,3 с)
  - экраны кабеля заземлены с двух сторон.

2) Информация по длительно допустимым токам КСПЭ 110 кВ и поправочных коэффициентов на условия прокладки, приведены в каталожных данных завода-изготовителя кабеля (таблица 14) для следующих условий: - температуры жилы  $90^{\circ}\text{C}$ ;

- температура окружающей среды  $20^{\circ}\text{C}$  при прокладке в земле и  $30^{\circ}\text{C}$  при прокладке на воздухе;
- коэффициент нагрузки 1,0;
- глубина прокладки в земле 1,5 м;
- удельное тепловое сопротивление грунта  $1\text{ К}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ ;
- при прокладке треугольником кабеля проложены вплотную, при прокладке в плоскости расстояние между кабелями в свету равно диаметру кабеля;
- кабели на воздухе проложены свободно (на расстоянии от опоры) и защищены от воздействия солнечного излучения;
- металлические экраны заземлены по концам КЛ;

- сечение экрана в среднем составляет около 20-25% от сечения жилы. При других условиях эксплуатации КЛ длительно допустимый ток должен быть скорректирован путем умножения величин, указанных в таблице 14, на поправочные коэффициенты в зависимости от:

- температуры окружающей среды  $k_1$  (таблица 15);
- глубины прокладки кабеля  $k_2$  (таблица 16);
- удельного теплового сопротивления грунта  $k_3$  (таблица 17);
- расположения кабелей и расстояния между ними:
- для кабелей, проложенных в плоскости  $k_4$  (таблица 18)
- для группы кабелей, проложенных в земле  $k_5$  (таблица 19)
- для группы кабелей, проложенных на воздухе  $k_5$  (таблица 20)
- прокладки кабелей в трубах и каналах  $k_6$  (таблица 21).

Таблица 14

Длительно допустимый ток в КСПЭ 110 кВ

| Номинальное сечение жилы, | Длительно допустимая токовая нагрузка, А                                           |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | кабелей с медной жилой                                                             |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    | кабелей с алюминиевой жилой                                                          |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |
|                           | в земле                                                                            |                                                                                    | на воздухе                                                                         |                                                                                    | в земле                                                                              |                                                                                      | на воздухе                                                                           |                                                                                      |
|                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 240                       | 520                                                                                | 544                                                                                | 670                                                                                | 744                                                                                | 404                                                                                  | 422                                                                                  | 520                                                                                  | 578                                                                                  |
| 300                       | 587                                                                                | 615                                                                                | 766                                                                                | 853                                                                                | 456                                                                                  | 478                                                                                  | 595                                                                                  | 663                                                                                  |
| 350                       | 621                                                                                | 651                                                                                | 817                                                                                | 911                                                                                | 487                                                                                  | 510                                                                                  | 640                                                                                  | 714                                                                                  |
| 400                       | 669                                                                                | 703                                                                                | 888                                                                                | 992                                                                                | 524                                                                                  | 549                                                                                  | 694                                                                                  | 775                                                                                  |
| 500                       | 760                                                                                | 802                                                                                | 1026                                                                               | 1152                                                                               | 599                                                                                  | 630                                                                                  | 808                                                                                  | 905                                                                                  |
| 630 (625)                 | 858                                                                                | 912                                                                                | 1178                                                                               | 1336                                                                               | 683                                                                                  | 721                                                                                  | 935                                                                                  | 1057                                                                                 |
| 800                       | 959                                                                                | 1028                                                                               | 1340                                                                               | 1535                                                                               | 773                                                                                  | 821                                                                                  | 1079                                                                                 | 1226                                                                                 |

Таблица 15

Поправочный коэффициент  $k_1$  на температуру окружающей среды

| Среда  | Поправочный коэффициент $k_1$ при температуре окружающей среды, 0С |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | -10                                                                | -5   | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   |
| Земля  | 1,20                                                               | 1,17 | 1,13 | 1,10 | 1,06 | 1,03 | 1,00 | 0,97 | 0,93 | 0,89 | 0,86 | 0,82 |
| Воздух | 1,29                                                               | 1,25 | 1,21 | 1,18 | 1,14 | 1,11 | 1,07 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,88 |

Таблица 16

Поправочный коэффициент  $k_2$  на глубину прокладки кабеля

| Глубина прокладки, м | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,5  | 1,6  | 1,8  | 2,0  |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| $k_2$                | 1,04 | 1,02 | 1,01 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 |



Таблица 17

Поправочный коэффициент  $k_3$  на тепловое сопротивление грунта

|                                                                                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Удельное<br>тепловое<br>сопротивление<br>грунта, $0^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ | 00,4 | 00,6 | 00,8 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 22,2 | 22,6 | 33,0 |
| $k_3$                                                                                       | 1,37 | 1,21 | 1,09 | 1,00 | 0,93 | 0,87 | 0,83 | 0,79 | 0,72 | 0,67 | 0,63 |

Пр и м е ч а н и е: 1. Поправочный коэффициент на тепловое сопротивление грунта может применяться при условии, что удельное тепловое сопротивление грунта остается неизменным на весь срок службы.

2. Ориентировочно удельное тепловое сопротивление окружающей среды ( $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}/\text{Вт}$ ) можно принимать: 0 - проточной воды; от 0,4 до 0,5 - при прокладке по дну водоема; от 1,0 до 1,5 - при засыпке стабилизированным грунтом.

Таблица 18

Поправочный коэффициент  $k_4$  на расстояние между кабелями

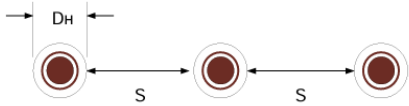
|                                                                                                                                 |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| $S/D_n$                                                                                                                         | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 3,0  |
| Кабели в земле, $k_4$                                                                                                           | 1,00 | 1,02 | 1,03 | 1,06 |
| Кабели на воздухе, $k_4$                                                                                                        | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Геометрия взаимного расположения кабелей<br> |      |      |      |      |

Таблица 19

Поправочный коэффициент  $k_5$  на число цепей КЛ, проложенных в земле

| S, м                                                                                 | Число групп кабелей (цепей КЛ) |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|------|
|                                                                                      | 2                              | 3    | 4    |
| 0,1                                                                                  | 0,87                           | 0,79 | 0,74 |
| 0,3                                                                                  | 0,90                           | 0,83 | 0,79 |
| 0,5                                                                                  | 0,92                           | 0,85 | 0,82 |
| 0,7                                                                                  | 0,93                           | 0,87 | 0,84 |
| 0,9                                                                                  | 0,94                           | 0,89 | 0,86 |
| 1,2                                                                                  | 0,95                           | 0,91 | 0,89 |
| 1,5                                                                                  | 0,96                           | 0,92 | 0,91 |
| 1,8                                                                                  | 0,96                           | 0,93 | 0,92 |
| 2,0                                                                                  | 0,97                           | 0,94 | 0,93 |
| Примечание: резервные кабели при расчете не учитываются                              |                                |      |      |
| Геометрия взаимного расположения цепей КЛ                                            |                                |      |      |
|  |                                |      |      |

Таблица 20

Поправочный коэффициент  $k_5$  на число цепей КЛ, проложенных в воздухе

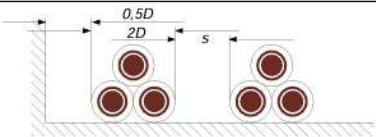
| Количество кабельных систем           | 1    | 2    | Варианты расположения КЛ                                                             |
|---------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Кабели проложены по поверхности земли | 0,97 | 0,94 |  |

Таблица 21

Поправочный коэффициент  $k_6$  на условия прокладки кабелей

| Условия прокладки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $k_6$ при внутреннем диаметре труб |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,5D <sub>н</sub>                  | 2,0D <sub>н</sub> | 2,5D <sub>н</sub> | 3,0D <sub>н</sub> | 3,5D <sub>н</sub> | 4,0D <sub>н</sub> |
| Кабели проложены в отдельных трубах в грунте или на воздухе с защитой от солнечного излучения                                                                                                                                                                                                                                           | 0,90                               | 0,91              | 0,92              | 0,93              | 0,94              | 0,95              |
| <p>П р и м е ч а н и е: - при длине труб менее 10 м: <math>k_6 = 1,0</math>;</p> <p>- при длине труб 10 м и более применяются выше приведенные коэффициенты;</p> <p>- при общей длине трубных участков КЛ 10%, а также в кабельных сооружениях следует пересчитать номинальные токи КЛ, проложенных в земле сомкнутым треугольником</p> |                                    |                   |                   |                   |                   |                   |

Таблица 22

## Допустимый ток короткого замыкания для медного экрана

|                                                             |     |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Сечение медного экрана, мм <sup>2</sup>                     | 35  | 50   | 70   | 95   | 120  | 150  |
| Допустимый односекундный ток короткого замыкания экрана, кА | 7,1 | 10,2 | 14,2 | 19,3 | 24,4 | 30,4 |

2. Поскольку в одной фазе КЛ включены по два кабеля, то ток в одном кабеле составляет:

$$I_1 = 0,5 S / \sqrt{3} / U_0 = 0,5 \cdot 170 \cdot 103 / \sqrt{3} / 110 = 446 \text{ А} \quad (14)$$

3. По каталожным данным завода-изготовителя необходимо выбрать номинальное сечение токопроводящей жилы, допустимый ток для которого равен или превышает 446 А.

4. Участок трассы КЛ, на котором кабели проложены в земле.

1) Прокладка кабелей треугольником вплотную.

По таблице 14 определяем, что длительно допустимому току в 456 А соответствует номинальное сечение алюминиевой жилы 300 мм<sup>2</sup>.

Допустимый ток для заданных условий прокладки кабеля в траншее рассчитывается при помощи поправочных коэффициентов  $k_1 = 0,97$  (табл.15),  $k_2 = 0,98$  (табл. 16),  $k_3 = 1,0$  (таблица 17),  $k_5 = 0,93$  (таблица 19):

$$I_2 = 456 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 403,1 \text{ А}, \quad (15)$$

т.е. сечение жилы 300 мм<sup>2</sup> при выбранных условиях прокладки недостаточно.

## 2) Прокладка кабелей в плоскости.

Согласно таблицы 14 длительный допустимый ток для жилы сечением 300 мм<sup>2</sup> при прокладке КЛ в земле составляет 478 А. Допустимый ток для заданных условий прокладки кабеля в траншее с учетом поправочных коэффициентов  $k_1 = 0,97$  (табл. 15),  $k_2 = 0,98$  (табл. 16),  $k_3 = 1,0$  (табл. 17),  $k_5 = 0,93$  (таблица 19):

$$I_3 = 478 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 422,6 \text{ А. (16)}$$

Поскольку  $I_3$  меньше  $I_1$  необходимо увеличить сечение жилы и выполнить расчет для следующего номинального сечения - 350 мм<sup>2</sup>.

## 3) Прокладка кабелей треугольником вплотную.

Согласно таблицы 14 допустимый ток в жиле при прокладке КЛ в земле составляет 487 А, следовательно с учетом поправочных коэффициентов (см. выше)

$$I_4 = 487 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 430,5 \text{ А. (17)}$$

## 4) Прокладка кабелей в плоскости.

Согласно таблицы 14 допустимый ток в жиле составляет 510 А следовательно с учетом поправочных коэффициентов (см. выше)

$$I_5 = 510 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 450,9 \text{ А. (18)}$$

Таким образом, при выборе сечения жилы 350 мм<sup>2</sup> и прокладке кабелей в земле в плоскости обеспечивается требуемая передаваемая мощность.

5. Проверка допустимых токовых нагрузок на участках трассы с другими условиями прокладки.

1) Участок трассы КЛ, на котором кабели проложены в трубе. Согласно таблицы 14 допустимый ток для сечения жилы 350 мм<sup>2</sup> при прокладке кабеля на воздухе составляет 714 А, поправочные коэффициенты  $k_1 = 0,96$  (таблица 15),  $k_6 = 0,90$  (таблица 21):

$$I_6 = 714 \cdot 0,96 \cdot 0,90 = 619,9 \text{ А. (19)}$$

2) Участок трассы КЛ, на котором кабели проложены на эстакаде. Каждая группа кабелей связана в треугольник и проложена на полках, расположенных вертикально, тогда с учетом поправочных коэффициентов  $k_1 = 0,96$  (таблица 15),  $k_5 = 0,95$  (таблица 21), имеем

$$I_7 = 714 \cdot 0,96 \cdot 0,95 = 651,2 \text{ А. (20)}$$

Таким образом, поскольку  $I_5$ ,  $I_6$  и  $I_7$  превышают  $I_1$ , то при прокладке кабелей в плоскости и выбранном номинальном сечении токопроводящей жилы 350 мм<sup>2</sup> обеспечивается пропускная способность КЛ по всей длине трассы.

Следует отметить, что при необходимости прокладки кабелей в земле треугольником вплотную необходимо увеличить сечение жилы до 400 мм<sup>2</sup>.

6. Для продолжительности короткого замыкания  $t = 0,3$  с ток КЗ, протекающий по экрану составит:

$$I_{\Sigma} = 30 \sqrt{0,3} = 16,4 \text{ кА, (Д.8)}$$

что требует выбора согласно таблицы 22 необходимого сечения медного экрана 95 мм<sup>2</sup>.

7. Выше приведенный пример расчета параметров кабеля применительно к конкретным условиям прокладки КЛ следует рассматривать как ориентировочный для проведения технико-экономического обоснования выбора оптимального варианта, как по конструкции кабеля, так и по способу его прокладки.

Расчеты длительно допустимых токов при наличии факторов, которые не учитывают поправочные коэффициенты, следует уточнить в соответствии с существующей методикой и согласовать с технической службой завода-изготовителя кабеля, которая может провести уточнение конструкции кабеля с использованием специализированных программ.

## Перечень веществ, вредно действующих на оболочку кабелей

1. В перечне приведены данные по устойчивости (удовлетворительной, ограниченной или неудовлетворительной) материала оболочки кабелей (полиэтилена высокой плотности) к воздействию различных веществ при отсутствии внутреннего давления и внешнего механического напряжения и температурах 20° С и 60° С.

2. Материал оболочки кабелей имеет неудовлетворительную устойчивость при температурах 20° С и 60° С к воздействию следующих веществ:

- бром (жидкий или газ), йод в спиртовом растворе и в соли калия, фтор (газ);

- галогенопроизводные вещества: бромистый метил, бромформ, дихлорэтилен, дихлорбензол, дихлорпропилен, метилциклогексан, пропилен дихлорид, тетрачлорэтилен, трихлорбензол, трихлорэтилен, трибромметан, хлорбензол, хлороформ, хлоросульфоновая кислота, хлористый тионил, хлористый этил, хлористый этилен, хлористый метил, хлористый метилен;

- ароматические углеводороды;

- дипентен, тетрадекан, тетрагидрофуран, трехокись серы, диэтиловый эфир, дипентен, изопентан, изопропиламин, изопропиловый амин, нитробензол, нитротолуол, N-пентан, олеум, пентан-2, фурфурол, циклогексан, O-Zylene, P-Zylene, этилбензол;

- азотная кислота (95% и выше), серная кислота (кипящая);

- керосин, скипидар (живица).

3. Материал оболочки кабелей имеет ограниченную устойчивость при температуре 20° С и неудовлетворительную устойчивость при температуре 60° С к воздействию следующих веществ: акрилат этила, декан, дибутиловый амин, дисульфид углерода, тетрахлорид углерода, ксилол, лигроин, метилциклогексан, N-гептан, озон, тетрахлорид титана, тетрахлорметан, трехфтористое соединение бора, толуол, тормозная жидкость, хлор (насыщенный водный раствор или газ), хлорид аллила.

4. Материал оболочки кабелей имеет удовлетворительную устойчивость при температуре 20° С и неудовлетворительную устойчивость при температуре 60° С к воздействию следующих веществ: изоприловый эфир, нитроэтан, октиловый спирт, оливковое масло, перекись водорода (90%), серная кислота (от 80% до 98%), хлорная кислота (70%), этилацетат.

5. Материал оболочки кабелей имеет ограниченную устойчивость при

температурах 20° С и 60° С к воздействию следующих веществ: ацетон, амилацетат, бензол, бензин, диацетоновый спирт, диэтиловый кетон, гексахлорофен, камфорное масло, сернистый кальций.

6. Материал оболочки кабелей имеет удовлетворительную устойчивость при температуре 20° С и ограниченную устойчивость при температуре 60° С к воздействию следующих веществ: дизельное топливо, нефтепродукты, тавот, солидол, анилин, гексан, бензальдегид, бензолхлорид, изоктан, серная

кислота (70%), уксусная кислота (более 96%), масляная кислота, хромовая кислота, хлорная кислота (50%), фурфуроловый спирт, этиловый спирт, перекись водорода.

7. Материал оболочки кабелей имеет удовлетворительную устойчивость при температурах 20° С и 60° С при воздействии моторных смазочных масел (автола и других), битума, касторового масла, подсолнечного, кукурузного и хлопкового масел, вазелина, силиконовых смазок.



## Классификация кабельных муфт

1. В настоящее время разработаны различные конструкции соединительных, переходных, концевых муфт, сочетающих в себе последние научные, конструкторские и технологические достижения в развитии кабельной техники. В зависимости от номинального напряжения КЛ и функционального назначения применяются кабельные муфты с монолитной изоляцией из СПЭ, муфты на основе комбинированной полимерной и элегазовой изоляционных сред и другие виды кабельной арматуры. При этом разрабатываемая кабельная арматура должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- электрическая прочность на промышленной частоте и при различных видах перенапряжений, а также тепловая устойчивость должны быть не ниже (по факту даже несколько выше) аналогичных параметров самого кабеля;
- высокие изоляционные свойства и максимально полная герметизация изоляционной кабельной системы;
- высокая эрозионная стойкость и трекинговая стойкость внешней изоляции;
- высокая механическая стойкость и устойчивость к протеканию токов КЗ;
- стойкость к воздействию окружающей среды, ультрафиолетового излучения и различных химикатов;
- использование одного типоразмера муфт для нескольких типов кабелей и сечений токопроводящих жил;
- срок службы не менее 30 лет;
- высокая эксплуатационная надежность;
- максимальная сборка конструкции в заводских условиях, простота монтажа и сведение к минимуму субъективного (человеческого) фактора при проведении монтажных работ.

2. По конструктивному исполнению и назначению кабельную арматуру для КЛ высокого напряжения можно классифицировать следующим образом:

Соединительные муфты:

- соединительные муфты с монолитной изоляцией из сшитого полиэтилена;
- соединительные муфты с элементами регулирования электрического поля (ЭРЭП) заводского изготовления;
- соединительные муфты с разделителями экранов (для КЛ с транспонированными экранами);
- муфта заводского изготовления.

Соединительно-переходные муфты:

- соединительные переходные муфты для соединения кабелей разных конструкций;

- соединительные переходные муфты для соединения маслонаполненных кабелей и КСПЭ.

Концевые муфты (с внешними опорными изоляторами или внутренней изоляцией экрана):

- концевые муфты с монолитной изоляцией из СПЭ;

- концевые муфты с элементами регулирования электрического поля;

- концевые муфты без заполнения изоляционным компаундом (сухие).

Вводы в КРУЭ:

- вводы с монолитной изоляцией из сшитого полиэтилена;

- вводы с элементами регулирования электрического поля (ЭРЭП);

- вводы с ЭРЭП без заполнения изоляционным компаундом - сухие.

### Примеры крепления кабелей на металлоконструкции

1. При выборе способа крепления кабелей необходимо исключить возможность повреждения их оболочек, а на стадии проектирования КЛ необходимо учесть, что вокруг отдельно проложенных (не соединенных в треугольник) кабелей не должны создаваться замкнутые контуры из магнитных материалов (например, стали).

Запрещается применение креплений, экранов, бандажей, хомутов и т.д. из магнитных материалов, полностью охватывающих кабель по контуру.

2. При прокладке кабелей треугольником они должны быть скреплены лентами, стяжками, хомутами или скобами из немагнитных материалов.

3. Для крепления кабелей на металлоконструкциях могут быть использованы крепежи из высокопрочного армированного полимера.

4. При укладке кабелей на консоли кабели должны быть закреплены на каждой консоли. Расстояние между консолями должно быть не более 1 м.

Кабели, прокладываемые вертикально по конструкциям и стенам, должны быть закреплены на каждой кабельной конструкции.

5. Крепление кабелей должно быть выполнено таким образом, чтобы была предотвращена деформация кабелей и муфт под действием собственного веса кабеля, а также в результате действия механических напряжений, возникающих при циклах нагрева и охлаждения и при магнитных взаимодействиях во время коротких замыканий.

Расчет механического усилия, возникающего между двумя кабелями при коротком замыкании, проводится по формуле:

$$F = 0,2 \times (2,5 \times I_k)^2 / s \text{ [Н/м]}, \text{ (К.1)}$$

где:

s - расстояние между центрами жил (м);

$I_k$  - ток короткого замыкания (кА).

6. В местах жесткого крепления кабелей на конструкциях должны быть проложены прокладки из эластичного материала (листовая резина, листовой поливинилхлорид, неопрен). Прокладки должны выступать за края хомутов или скоб по ширине не менее 10 мм.

7. Крепление кабелей при помощи специальных скоб и хомутов без прокладок должно быть согласовано с изготовителем кабеля.

8. Металлические детали оборудования (крепежные изделия), расположенные в кабельном канале, должны обязательно подсоединяться к кабелю заземления.

9. При прокладке кабелей в кабельных туннелях необходимо учитывать следующие моменты прокладки и крепления кабелей на кабельных конструкциях.

1) Для компенсации теплового расширения кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена в радиальном и продольном направлениях между крепежным изделием и кабелем необходимо предусматривать прокладки из мягкого материала (например резины или поливинилхлорида толщиной не менее 4 мм).

2) Для компенсации расширения в продольном направлении оси кабеля (когда кабель «проходит» по воздуху на участках большой протяженности) крепление должно выполняться с помощью метода «змейки».

3) Прокладка кабелей в кабельном туннеле может быть осуществлена:

- креплением в вертикальной плоскости;
- прокладкой треугольником на металлоконструкциях с расстоянием между кабелями по проекту.

Различные способы прокладки кабелей в кабельном туннеле приведены на рисунке 8.

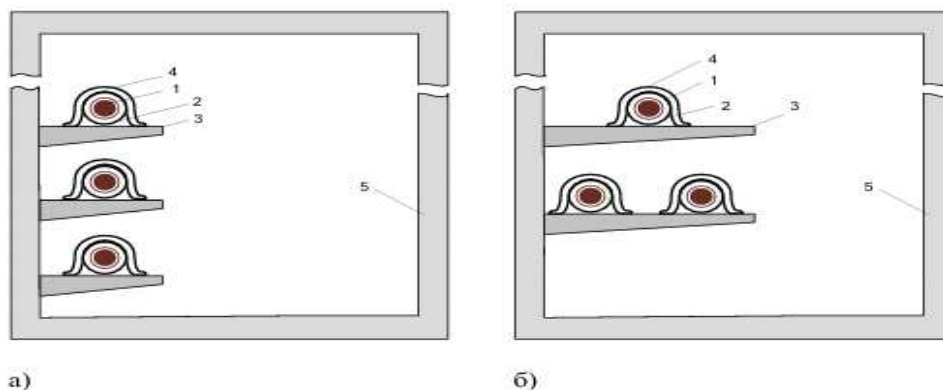
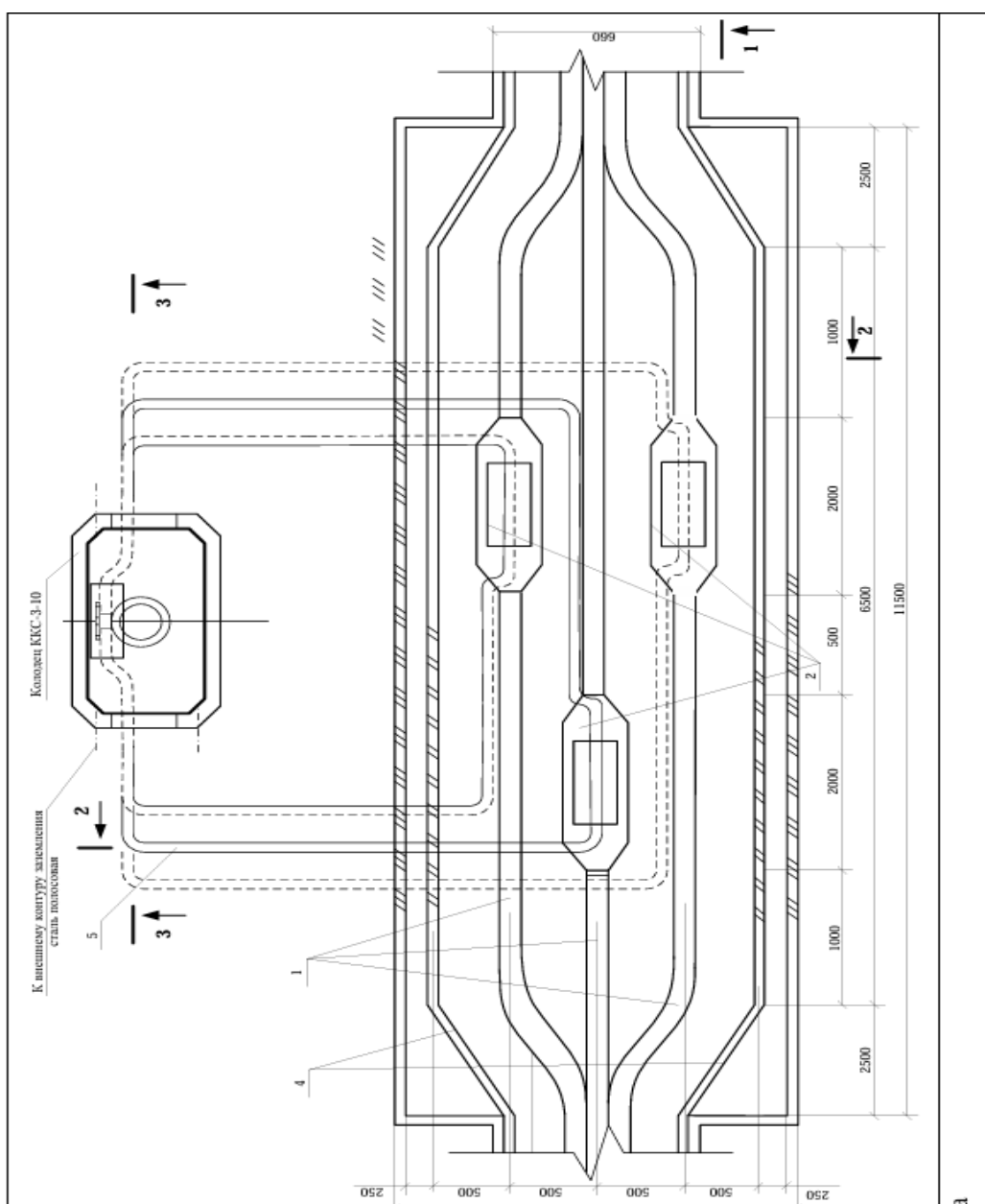


Рисунок 8. Различные типы прокладки кабелей в кабельном туннеле

- 1- кабель, 2 - прокладка кабеля из мягкого материала,  
3 - полка, 4- крепление кабеля из немагнитного материала, 5 - кабельный туннель

### Примеры прокладки кабелей в местах их соединения

При прокладке кабеля в траншее в местах соединений должен быть оставлен запас длиной, достаточной для монтажа муфты, а также для укладки дуги компенсатора. На рис.8 (Л1а и Л1б) и рис.9 (Л2) в качестве примера приведены схемы прокладки КЛ 220 кВ в местах соединения кабелей с использованием соединительной муфты. На рис.8 используются транспозиционные муфты и показан колодец, в котором осуществляется специальное соединение экранов.



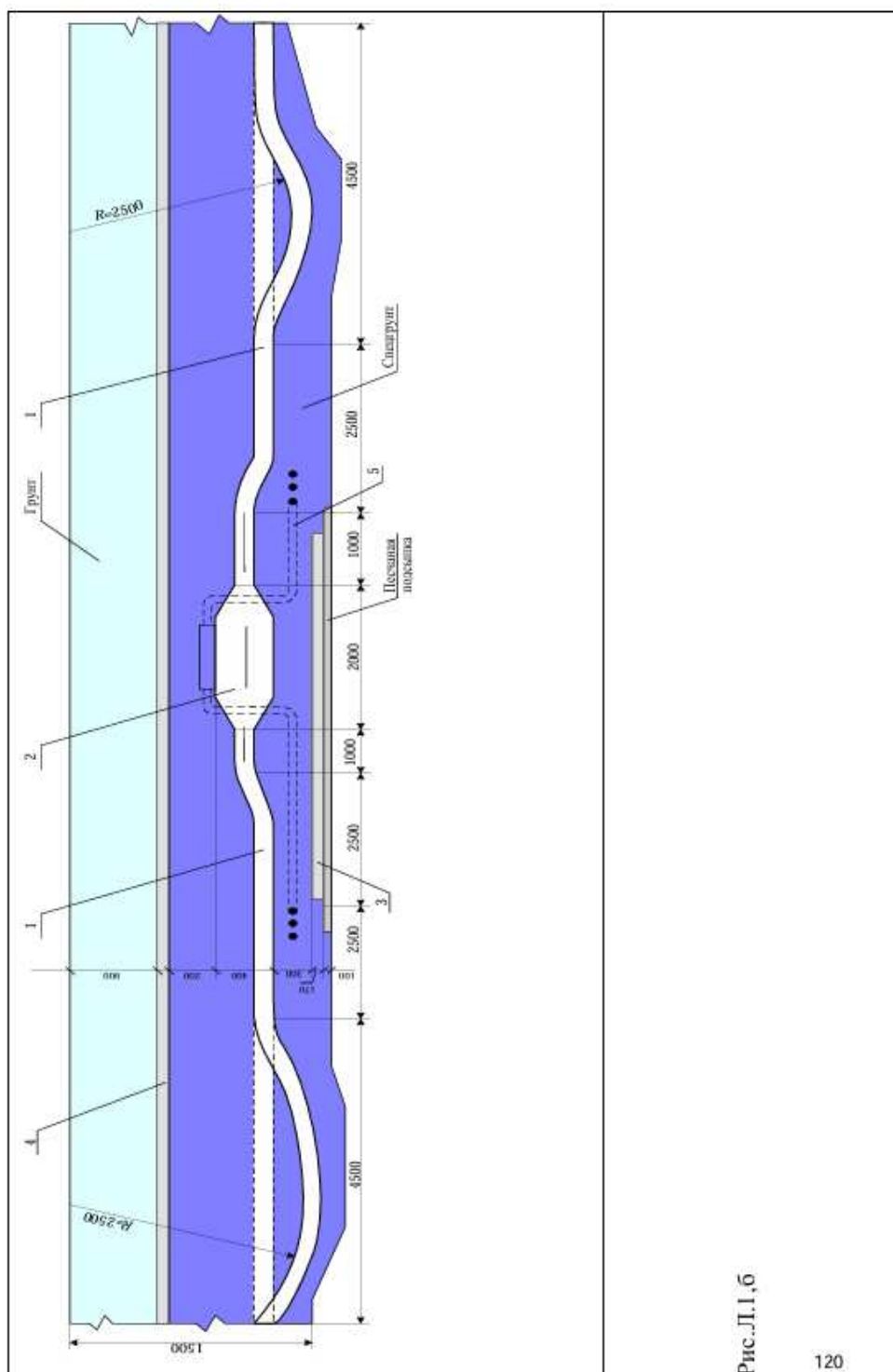
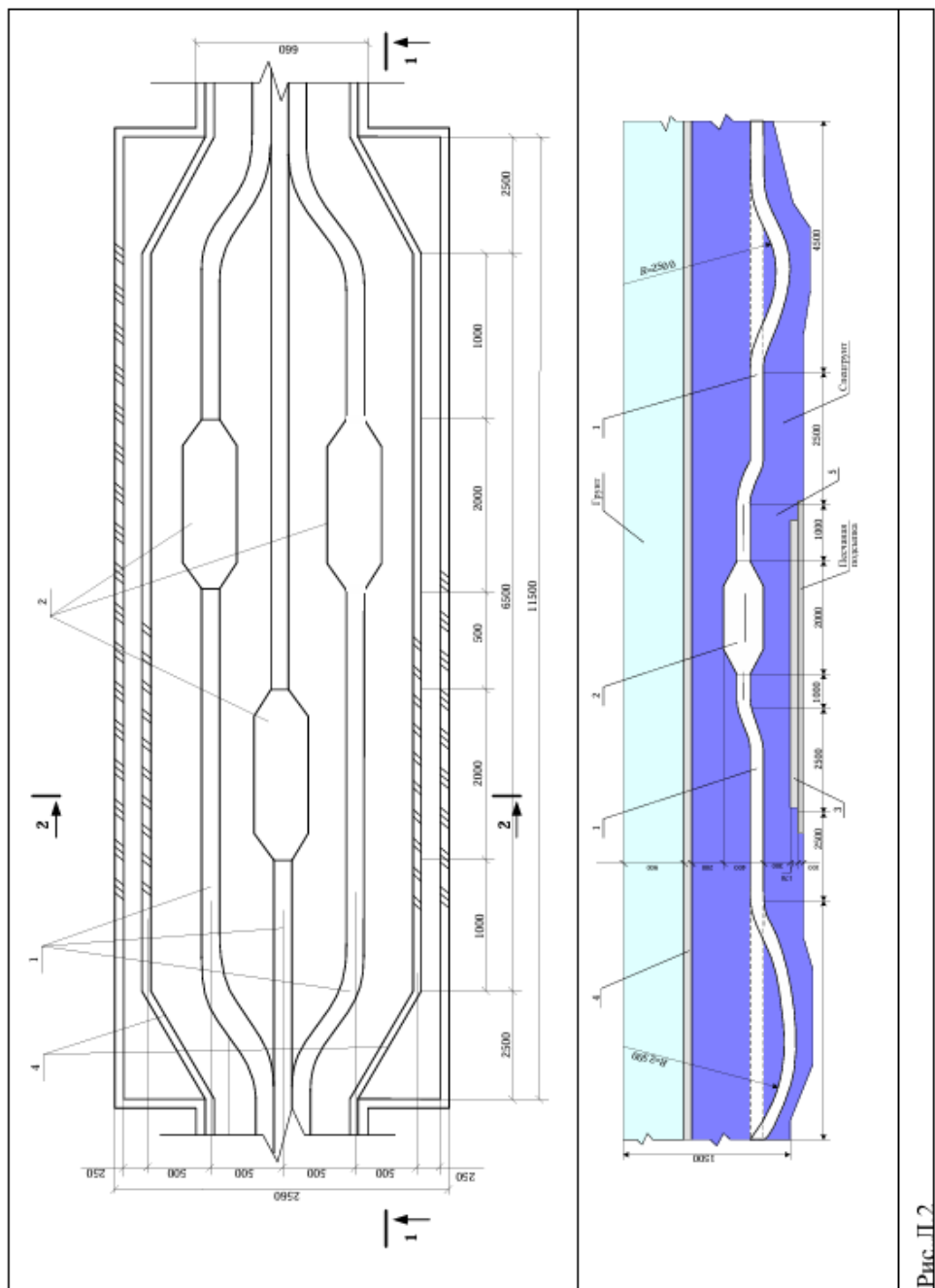


Рис. 8. (Л1а, Л1б) Схемы прокладки кабелей с транспозицией



121

Рис. 9. Схемы прокладки кабелей без транспозиции



**Сезонные температуры грунта на глубине прокладки кабелей в зависимости от географического места расположения энергообъекта**

Таблица 23

**Сезонные расчетные температуры грунта**

| Предприятия<br>электроэнергетики в<br>городах и регионах<br>Кыргызстана                                       | Расчетные температуры грунта, 0С |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                               | в летний сезон                   | в осенне-зимний сезон |
| 1                                                                                                             | 2                                | 3                     |
| Бишкек<br>Ош<br>Талас<br>Жалал-Абад<br>Нарын<br>Каракол<br>Балыкчы<br>Токмок<br>Кант<br>Таш Комур<br>Токтогул |                                  |                       |

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Условные обозначения и сокращения                                                                       | 5  |
| Введение                                                                                                | 6  |
| Глава 1. Термины и определения                                                                          | 7  |
| Глава 2. Требования предъявляемые при прокладке, монтаже, приемке<br>кабельных линий в эксплуатацию     | 10 |
| §1. Общие положения                                                                                     | 10 |
| §2. Выбор кабелей, требования к кабелям и кабельной арматуре.<br>Нормы и требования к прокладке кабелей | 15 |
| §3. Выбор способов прокладки кабелей                                                                    | 19 |
| §4. Способы заземления кабелей                                                                          | 21 |
| §5. Электромагнитная совместимость кабельных линий                                                      | 25 |
| Глава 3. Требования к способам прокладки кабелей                                                        | 27 |
| §6. Общие требования                                                                                    | 27 |
| §7. Требования к подготовительным работам для прокладки кабелей                                         | 31 |
| §8. Подготовка и приемка трассы КЛ                                                                      | 34 |
| §9. Прокладка кабеля, общие требования                                                                  | 36 |
| §10. Прокладка кабелей в земле (траншеях)                                                               | 40 |
| §11. Засыпка траншеи грунтом, маркировка                                                                | 41 |
| §12. Прокладка КЛ в кабельных сооружениях, производственных<br>помещениях и конструкциях                | 41 |
| §13. Прокладка КЛ в трубных переходах                                                                   | 43 |
| §14. Прокладка КЛ в кабельных туннелях                                                                  | 45 |
| §15. Подводная прокладка КЛ                                                                             | 46 |
| Глава 4. Химическая устойчивость наружных оболочек кабелей                                              | 47 |
| Глава 5. Техника безопасности при прокладке КЛ                                                          | 47 |
| Глава 6. Правила прокладки КЛ, монтажа муфт и приемки КЛ в<br>эксплуатацию                              | 48 |
| Глава 7. Требования к эксплуатации КЛ                                                                   | 53 |
| §16. Общие требования                                                                                   | 53 |
| §17. Токовые нагрузки КЛ                                                                                | 55 |
| Глава 8. Испытания кабельных линий после прокладки и проведённых<br>ремонтов                            | 57 |
| §18. Общие положения                                                                                    | 57 |
| §19. Условия проведения испытаний                                                                       | 59 |
| §20. Испытание кабелей после прокладки и монтажа                                                        | 59 |
| §21. Требования к организациям производящим испытания КЛ                                                | 63 |
| Глава 9. Техническая документация по эксплуатации                                                       | 63 |
| Глава 10. Надзор за состоянием трасс кабельных линий, кабельных<br>сооружений и кабельных линий         | 64 |
| Глава 11. Надзор за работами, производящимися на трассах кабельных<br>Линий                             | 67 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глава 12. Диагностика кабельных линий в процессе эксплуатации                                                              | 70  |
| §22. Общие положения                                                                                                       | 70  |
| §23. Измерение характеристик ЧР на номинальном напряжении КЛ                                                               | 72  |
| §24. Измерение tgδ основной изоляции КЛ                                                                                    | 74  |
| §25. Тепловизионный контроль КЛ                                                                                            | 75  |
| §26. Описание критериев оценки состояния КЛ по результатам диагностирования                                                | 76  |
| §27. Требования к базе результатов диагностирования КЛ                                                                     | 79  |
| Глава 13. Определение мест повреждений, трасс и повреждённых кабелей действующих кабельных линий                           | 80  |
| §28. Определение мест повреждений на КЛ                                                                                    | 80  |
| §29. Требования к составу и персоналу бригады                                                                              | 82  |
| §30. Требования к передвижной лаборатории                                                                                  | 83  |
| Глава 14. Ремонт и техническое обслуживание КЛ                                                                             | 84  |
| §31. Выполнение аварийно-восстановительных работ                                                                           | 85  |
| §32. Требования к технике безопасности при техническом обслуживании КЛ                                                     | 87  |
| §33. Требования к пожарной безопасности при эксплуатации КЛ                                                                | 89  |
| Глава 15. Оценка соответствия организации эксплуатации и технического обслуживания установленным требованиям               | 89  |
| Глава 16. Вывод кабельных линий из эксплуатации                                                                            | 90  |
| Глава 17. Нормирование аварийного резерва для кабельных линий                                                              | 90  |
| §34. Требования к размещению и хранению кабельной продукции                                                                | 92  |
| §35. Организация входного контроля приобретаемой кабельной продукции                                                       | 93  |
| §36. Поставка, транспортировка, хранение кабельной продукции                                                               | 98  |
| Приложение 1 (рекомендуемое). Перечень приемо-сдаточной документации, необходимой для ввода кабельной линии в эксплуатацию | 100 |
| Приложение 2 (рекомендуемое). Форма паспорта кабельной линии на напряжение 110-500 кВ                                      | 102 |
| Приложение 3 (рекомендуемое). Бланк извещения о правилах производства раскопок и мерах по охране кабельных линий           | 105 |
| Приложение 4 (справочное). Методы определения мест повреждения и их характеристики                                         | 108 |
| Приложение 5 (справочное). Схема определения зоны повреждения                                                              |     |

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| оболочек кабеля методом падения напряжения                                                                                                          | 113 |
| Приложение 6 (справочное). Пример Предупреждения о проводимых земляных работах                                                                      | 114 |
| Приложение 7 (справочное). Объем и периодичность проведения диагностических работ на кабельных линиях с изоляцией из сшитого полиэтилена 110-500 кВ | 118 |
| Приложение 8(справочное). Спецификация на поставку                                                                                                  | 124 |
| Приложение 9 (справочное). Протокол осмотра и разбора образца кабеля                                                                                | 125 |
| Приложение 10 (справочное). Форма журнала учета результатов входного контроля                                                                       | 127 |
| Приложение 11 (справочное). Акт по объекту                                                                                                          | 128 |
| Приложение 12 (справочное). Протокол осмотра кабеля на барабане                                                                                     | 129 |
| Приложение13 (справочное). Коэффициенты излучения материалов                                                                                        | 130 |
| Приложение 14 (справочное). Кабельный формуляр для выбора кабельной арматуры                                                                        | 132 |
| Приложение 15. Пример выбора номинального сечения токопроводящей жилы и экрана кабеля высокого напряжения                                           | 133 |
| Приложение16. Перечень веществ, вредно действующих на оболочку кабелей                                                                              | 140 |
| Приложение17. Классификация кабельных муфт                                                                                                          | 142 |
| Приложение 18. Примеры крепления кабелей на металлоконструкции                                                                                      | 144 |
| Приложение19. Примеры прокладки кабелей в местах их соединения                                                                                      | 146 |
| Приложение20. Сезонные температуры грунта на глубине прокладки кабелей в зависимости от географического места расположения энергообъекта            | 149 |

### Условные обозначения и сокращения

|       |                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------|
| АВР   | аварийно-восстановительные работы                                    |
| АР    | аварийный резерв                                                     |
| АРМ   | автоматизированное рабочее место                                     |
| ВКРУЭ | ввод кабельный в комплектное распределительное устройство элегазовое |
| КРУЭ  | комплектное распределительное устройство элегазовое                  |
| ВЛ    | воздушная линия                                                      |
| ВОЛС  | волоконно-оптическая линия связи                                     |
| ГИС   | геоинформационная система                                            |
| ИТР   | инженерно-технический работник                                       |
| КЛ    | кабельная линия                                                      |
| КВЛ   | кабельно-воздушная линия                                             |
| КМ    | концевая муфта                                                       |
| КСПЭ  | кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена                            |

|                   |                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|
| МП                | магнитное поле                                                 |
| КЗ                | короткое замыкание                                             |
| ОКЗ               | однофазное короткое замыкание                                  |
| ОМП               | определение места повреждения                                  |
| ОПН               | ограничитель перенапряжений нелинейный                         |
| ПВХ               | поливинилхлорид                                                |
| ПГС               | песчано-гравийная смесь                                        |
| ПОС               | проект организации строительства                               |
| ППР               | проект производства работ                                      |
| ПС                | подстанция                                                     |
| ПП                | пункт перехода кабельной линии на воздушную линию              |
| ПТЭ ЭЭС           | правила технической эксплуатации электрических станций и сетей |
| ПТБ               | Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок |
| ПЭ                | полиэтилен                                                     |
| РУ                | распределительное устройство                                   |
| СМ                | соединительная муфта                                           |
| СПЭ               | сшитый полиэтилен                                              |
| ЭМС               | электромагнитная совместимость                                 |
| ЧР                | частичные разряды                                              |
| СРО               | саморегулирующая организация                                   |
| ЭБ                | электробезопасность                                            |
| ЭРЭП              | элемент регулирования электрического поля                      |
| ТВК               | тепловизионный контроль                                        |
| ГНБ               | горизонтально-направленное бурение (для трасс КЛ)              |
| ПМЭС              | предприятие магистральных электросетей                         |
| АСУ ТП            | автоматизированные системы управления технологич. процессом    |
| U <sub>ф</sub>    | фазное напряжение                                              |
| U                 | линейное напряжение                                            |
| U <sub>макс</sub> | максимальное линейное напряжение                               |
| D <sub>н</sub>    | наружный диаметр кабеля                                        |

Тиркеме

Кыргыз Республикасынын энергетика  
министрлигинин

2025-ж. “\_\_\_”-\_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_  
буйругуна

**110-500 кВ чыңалуусундагы күчтүк каптама зымдуу чубалгылардын  
техникалык тейлөөлөрүн жана пайдаланууларын уюштурууга болгон  
ченемдер жана талаптар**

**1-глава. Жалпы жоболор**

Бул ченемдер өзгөрүлмө агындын 110-500 кВ чыңалуу таптарындагы ата мекендик жана импорттук тигилген полиэтилен каптамалуу каптама зымдар пайдаланылган күчтүк каптама зымдуу чубалгылардын техникалык тейлөөлөрүн жана иштетип пайдаланууларын уюштуруу боюнча ченемдерин жана талаптарын орнотот.

Бул ченемдер тигилген полиэтилен каптамалуу каптамазымдар жана кагаз каптамалуу каптамазымдардын ортосундагы өтмөктүк кошмокаптарга, суу астында тартылуучу каптамазымдарга жана суу астында колдонуучу каптамазымдык арматураларга таркалбайт.

Бул ченемдер долбоордук, курулуш-куроочу, жөндөөчү, пайдалануучу жана оңдоочу уюмдардын колдонушуна багышталган.

Ченемдер электр станцияларынын, электр тармактар ишканаларынын (райондорунун), тезгемерлик башкармалардын жана электр тармактар ишканаларынын ыкчам-тезгемердик кызматтарынын (РЭТтердин райондук тезгемердик бөлүмдөрүнүн) башчылары жана адистери, инженердик-техникалык кызматкерлери, электр станциялардын смена башчылары, көмөкчордондордун же аларга теңдекштирилген ыкчам-чыгуучу тайпалардын кезметчилери, ыкчам-оңдоо ишкерсандары үчүн иштелип чыккан.

Бул ченемдерде төмөнкү аталыштар колдонулган:

**чагылгандык ашыкча чыңалуулар** - чагылгандын дүрмөтсүздөнүшүнөн электрорнотмого тийгизген таасиринен пайда болгон ашыкча чыңалуулар;

**каптамазымдуу чубалгынын узак убакытка жол берилген агындык жүктөлүшү** - тигилген полиэтиленден болгон каптаманын узак мөөнөткө жол берилген температурасы менен аныкталчу агын өткөзүүчү тамырчатарамдын үстүндөгү эң чоң агындык жүктөлүшү;

**жердештирүү** - КЧынын, электрорнотмонун же жабдуунун кайсыл болбосун бир жерин жердетүүчү түзүлүш менен атайын электрдик кошулуусу;

**жердештирүүчү түзүлүш** - жердетмелердин жана жердетүүчү өткөрмөлөрдүн топтому;

**жердеткич** - жер менен түз же ортомчу өткөрүүчү чөйрө аркылуу электирдик тийимде турган агын өткөзүүчү бөлүк же өз ара бири-бири менен кошулган агын өткөзүүчү бөлүктөрдүн топтому;

**жердетүүчү өткөргүч** - жердештирилүүчү бөлүктү (жерин) жердетме менен кошуп туруучу өткөргүч;

**каптамазымдык арматура** - каптамазымды учтуктоо жана кошууга арналган түзүлүштөр;

**каптамазымдык галерея** - толук же жарым жартылай жабылган (мисалы, капталдарында дубалдары жок) жерде же жер үстүндө түз узатасынан же эңкейиш болгон узун каптамазымдын өтмөктүк курулмасы;

**каптамазымдык бөлмө (камера)** - каптамазымдык кошмокаптар жайгаштырылуучу же түтүктүк өтмөктөрдө каптмазымдарды тартуу үчүн арналган туюк чечилме текши жалпак куйматаш менен жабылуучу жер астындагы каптамазымдык курулма. Ал бөлмөгө кирүүчү жапматешиктери бар камералар каптамазымдык кудук деп аталат;

**каптамазымдык арыктар (каналдар)** - жабык же жерге, полго, жабылмага ж.б. тереңдетилген (толук же жарым-жыртылай) анда каптамазымдарды жайгаштыруу, төшөө, кароо жана оңдоо үчүн арналган өтмөксүз каптамазымдык курулма жана алардын оңдоолорун бир гана жабылмалары чечилип жасала турган курулмалар;

**каптамазымдуу чубалгы** - бир же бир нече каптамазымдык арматуралары менен болгон каптамазымдар менен, түз эле жерге, каптамазымдык арыкчаларга, коллекторлорго, түтүктөргө, каптамазымдык түзүлүштөргө жаткырылып жасалган электр берүү чубалгысы;

**каптамазымдык курулма** - атайын анда каптамазымдарды жайгаштыруу үчүн арналган курулма; каптамазымдык курулмаларга төмөндөгүлөр кирет: каптамазымдык туннелдер, арыкчалар (каналдар), кутучалар, түтүктүк өтмөктөр, шахталар, кабаттар, кош кабат полдор, каптамазымдык асмажолдор (эстакадалар), галереялар, камералар;

**каптамазымдык туннель** - каптамазымдардын төшөөлөрүн, оңдоолорун жана каптамазымдык чубалгыларынын кароолорун жүргүзүүгө мүмкүнчүлүгү бар бүт узундугу боюнча эркин өтө турган каптамазымдык жабык курулма (коридор), анда аларда каптамазымдар, каптамазымдык кошмокаптар жайгаштырыла турган тирөөчтүк түзүлүштөр орнотулган;

**каптамазымдык шахталар** - тигинен узун болгон жабык өтмөктүү (бүт бийиктиги боюнча ийилме иймектер же тепкич менен камсыздалган) же өтмөксүз (толук же жарым-жартылай дубалы же эшиги (капкагы) ар бир кабатында чечилме) каптамазымдык түзүлүштөрү менен болгон курулма;



**каптамазымдык кабат** - имараттын пол менен төбөсүнүн жабылмасы менен чектелген, пол менен жабылманын аша чыгып турган бөлүгүнүн ортосундагы аралык 1,8 мден кем болбогон бөлүгү;

**каптамазымдык асмажолдор** - жер үстүндө же жерден өйдө турган ачык узатасынан түз болгон же эңкейиш болгон узатасынан созулган каптамазымдык курулма. Каптамазымдык асмажолдор өтмөктүк же өтмөксүз болушу мүмкүн;

**кошмолоочулук (ички) ашыкча чыңалуулар** - кадимкидей (ыкчам) учурлардагы өчүрүп күйгүзүүлөрдөгү, жүктөлүштөрдүн өзгөрүүлөрүндөгү же бүлүнүүлөрдөгү (чукул чабышкан учурларда) ашыкча чыңалуулар;

**фазалар аралык чыңалуулар (чубалгылык)** - бир үч фазалуу КЧнын каптамазымынын эки агын өткөзүүчү тамырчатарамдарынын ортосундагы чыңалуунун мааниси;

**ноо (куйматаш арыктар) (лоток)** - каптамазымдарды төшөө үчүн арналган темиркуйматаштуу түзүлүш; ноолор, ага төшөлүп тартылган каптамазымдардын тышкы механикалык жабыркоолорунан коргоо болуп эсептелет;

**эң чоң жумушчу фазалар аралык чыңалуу (эң чоң)** - КЧынын жумушчу иш тартибиндеги кайсыл болбосун жериндеги, кайсыл болбосун убакыттагы эки агын өткөрүүчү тамырчатарамдарынын ортосундагы чыңалуунун эң чоң мааниси; бул түшүнүккө КЧынын жабыркаган учурундагы же жүктөлүштүн капысынан өчүп калган учурундагы чыңалуунун кыска мөөнөттүк өзгөрүүлөрү (ашыкча чыңалуулары) кирбейт;

**КЧлардын коргоо аймагы** - жер астындагы КЧларды бойлой четки каптамазымдардын эки тарабынан 1м аралыкта турган тикесинен турган тегиздиктер менен чектелген жердин бөлүгү. Суу астындагы каптамазымдуу чубалгыларды бойлой четки каптамазымдардын эки тарабынан 100 м алыстыкта тикесинен турган тегиздиктер менен суунун үстүнөн түбүнө чейин чектелген суу мейкиндигинин бөлүгү;

**КЧынын ашыкча жүктөлүшү** - КЧынын кадимкидей иштөө же бүлүнүү иш тартибиндеги каптамазымдын узак мөөнөткө жол берилген агындык жүктөлүшүнүн ашып кетүүсү;

**ашыкча чыңалуу** - чоңдугу эң чоң жумушчу чыңалуунун маанисинен ашкан чыңалуу;

**чектелип жол берилген жумушчу температура** - тигилген полиэтилен каптаманын жол берилген температурасы менен аныкталуучу агын өткөрүүчү тамырчатарамдын үстүндөгү эң жогорку температура;

**административдик-техникалык ишкерсан** - электрорнотмолорунда техникалык жана ыкчам тейлөөлөрдү, ондоо, куроо жана жөндөө жумуштарын жүргүзүүнү уюштуруулар боюнча милдеттер жүктөлгөн жетекчилер жана адистер;

**ыкчам (шууту) ишкерсан** - электрорнотмолорду ыкчам башкаруусун жана тейлөөлөрүн ишке ашыруучу ишкерсан (кароо, ыкчам которуулар, иш ордун даярдоо, ишке киргизүү жана иштеп жаткандарга

көзөмөл жүргүзүү, утурумдук иштетип пайдалануу тартибиндеги жумуштарды аткаруу);

**ыкчам-ондоочу ишкерсан** - ага электрорнотмолорду бекитилген көлөмдөрдө ыкчам тейлөө үчүн бекитилген атайын окутулган жана даярдалган ондоочу ишкерсан;

**электротехникалык ишкерсан** - электрорнотмолордун иш тартибин башкарууну, куроолорду, жөндөөлөрдү, техникалык тейлөөлөрдү, ондоолорду уюштуруучу жана ишке ашыруучу административдик-техникалык, ыкчам, ыкчам-ондоочу, ондоочу ишкерсан;

**ондоочу ишкерсан** - электрорнотмолордун техникалык тейлөөлөрүн жана ондоолорун, куроолорду, жөндөөлөрдү жана сыноолорду камсыз кылуучу ишкерсан;

**каптамазымдын жумушчу (эсептелген) агыны** - каптамазым үчүн, аны долбоорлоо баскычында кабыл алынган агыны;

**күчтүк каптамазым** - электр энергиясын берүү үчүн арналган каптамазым;

**ашыкча чыңалуудан коргоо тутуму** - ашыкча чыңалуулардын электрорнотмолорго тийгизүүчү терс таасирлерин төмөндөтүүчү иш чаралардын жана техникалык каражаттардын топтому (жердетүүчү түзүлүштөр, коргоочу аппараттар);

**техникалык тейлөө** - жабдуунун, конструкциялардын жана түзүлүштөрдүн алардын ишенимдүү, коопсуз жана сарамжалдуу иштетип пайдаланышы үчүн аныкталган мезгилдүүлүктө жана ыраатуулукта жүргүзүлүп оң абалын же ишке жарактуулугун кармап турууга багышталган жумуштардын топтому;

**транспозиция** - каптамазымдуу чубалгынын ар башка фазаларынын калканчыктарынын бири-бирине карата жайгашууларын өзгөртүү, мындай учурда алардын ар бири алмак-салмак башкаларынын ордуларын ээлейт;

**түтүктүк өтмөк** - каптамазымдарды аларда төшөө үчүн арналган түтүктөрү менен болгон каптамазымдык курулма, ага тиешелүү кудуктары менен (же алары жок);

**фазалык чыңалуу** - агын өткөрүүчү тамырчатарам менен жердетилген темир калканчыктын ортосундагы чыңалуунун мааниси;

**толук эмес дүрмөтсүздөндүрүү** - өткөргүчтөрдүн ортосундагы каптамаларды жарым-жартылай сагактоочу жергиликтүү электрдик дүрмөтсүздөндүрүү, жана ал өткөргүчкө кыналып да, ошондой эле кыналбай турган каптаманын көлөмдөрүндө пайда болушу мүмкүн;

**электрдик бөлүштүрүү тармагы** - электр энергиясын берүү жана бөлүштүрүү үчүн багышталган, көмөкчордондордун бөлүштүрүү түзүлүштөрүнөн, электр берүүнүн аба жана каптамазымдуу чубалгыларынан турган аныкталган аймаката иштеп турган электрорнотмолордун топтому;

**электрорнотмо** - электр энергиясын иштеп чыгууга, өзгөртүүгө, трансформациялоого, берүүгө, бөлүштүрүүгө жана аны энергиянын башка

түрүнө айландырууга багышталган машиналардын, аппараттардын, чубалгылардын жана жардамчы жабдуулардын топтому (алар жайгаштырылган бөлмөлөрү жана курулмалары менен чогуу).

## **2-глава. Каптамазымдарды төшөөлөрдө, куроолордо, каптамазымдуу чубалгыларды иштетип пайдаланууга кабыл алуу учурларында коюлуучу талаптар**

### **§ 1. Жалпы талаптар**

1. ТПЭ каптамалуу каптамазымдар ар түрдүү климаттык таасирлерде жана төшөө шарттарында жана трассалардын дэңгээлдеринин айырмаларын чектөөсүз төшөөлөр менен айлана чөйрөнүн туруктуу абалында төмөндөгү температураларда иштетип пайдалануу үчүн багышталган:

- минус 50дөн + 50°Сга чейин – каптамазымдардын ПвП, АПвП, ПвПу, АПвПу түрлөрү үчүн;

- минус 40тан + 50°Сга чейин – каптамазымдардын ПвВнг, АПвВнг түрлөрү үчүн.

Каптамазымдардын баардык түрлөрү (маркалары) +35°Сга чейинки температурада аванын салыштырма нымдуулугу 98% болгон учурларда иштетип пайдаланууга багышталган.

2. ТПЭ каптамалуу каптамазымдардын кошумча пайдалануучу учурлары жана шарттары:

1) ПвП, АПвП, ПвПу, АПвПу түрүндөгү каптамазымдар туруктуу абалда жерге (траншеяларда) же куйматаштуу ноолордо топурактын жана суулардын дат басуучу жандуулугунун даражасына карабай төшөө менен иштетип пайдаланууга багышталган, эгерде каптамазым механикалык жабыркоолордон корголсо.

Каптамазымдардын «г» же «2г» индекстери бар болсо, алар жогорку нымдуулуктагы жана өтө нымдүү жерлерде, жарым-жартылай суу каптаган курулмаларда төшөөгө багышталган, каптамазымдын механикалык жабыркоолорун болтурбоого чаралар көрүлсө.

ПвПу, АПвПу түрүндөгү каптамазымдар трассалардын татаалдашкан учурларында төшөөгө багышталган, б.а. КЧны трассасына каптамазымды төшөө учурунда көп бурулуштар болсо, каптамазымдын жол берилген тартылуусуна таасир берүүчү, ошондой эле аны куроо жана иштетип пайдалануу учурларында механикалык жабыркоолор мүмкүн болсо.

Каптамазымдар сууга да төшөлүп тартылышы мүмкүн тышкы механикалык жабыркоолордон корголгон шарттарда, ал өзүнчө каптамазымды жасап чыгаруучу завод менен маклдашылган долбоордук чечим менен аныкталган болуш керек.

Тапшырык берүүчү менен макулдашуу боюнча суу астында төшөө үчүн каптамазымдын башка түзүлүштөрү колдонулушу мүмкүн.

2) Каптамазымдарды ачык төшөө учурларында (өндүрүштүк бөлмөлөрдө жана каптамазымдык курулмаларда) КЫЭ жана ГОСТ 31565 2012 талаптарына ылайык каптамазымдар күйүүнү таркатуучу болбошу керек. 110-500 кВ чыңплау табындагы ТПЭЭК, эреже катары, каптамазымдар өрт коопсуздугунун көрсөткүчтөрү боюнча төмөндөгү аткарылыштагы түрлөргө бөлүнөт:

- бирден төшөгөндө күйүүнү таркатпайт (аткаралышы жок);
- тобу менен төшөгөндө күйүүнү таркатпайт (нг- аткарылышында);
- тобу менен төшөгөндө күйүүнү таркатпайт, төмөндөтүлгөн түтүн жана газ чыгаруу менен (нг-LS- аткарылыштагы,

LS – Low Smoke – шарттуу кыскартуусу)

Өрт коопсуздугунун көрсөткүчтөрүн эске алуу менен жана аткаруу түрүнө жараша каптамазымдардын айрыкча көп колдонулуучу учурлары 1-санирээткиде келтирилген. Мындай учурда өрт коопсуздугунун табынын ариптик белгилениши – каптамазымдык буюмдун өрт коркунучунун табынын тийиштүү көрсөткүчүнүн аталышынын баш тамгалары менен белгиленет. Сандык белгиси өрт коркунучунун көрсөткүчүнүн чоңдугуна туура келет. Өрт коркунучунун табын белгилөөдө биринчи болуп күйүүнүн таркашынын чектери коюлат (О1 же О2 – өзүнчө жангыз сыналган каптамазым үчүн, же П1-П4 -тобу менен төшөлгөндө сыналган каптамазымдар үчүн), экинчи болуп- отко туруштуулугу, үчүнчү- дат басууга болгон жандуулук көрсөткүчү, төртүнчү – ууландыруучу көрсөткүчү, бешинчи – түтүн пайда кылуучу көрсөткүч.

1-таблица

Аткарылышынын түрүн эске алуу менен каптамазымдарды колдонуу чөйрөсү

| Каптамазымдык буюмдардын аткарылуу түрү                                                                                                                                                                                       | Өрт коркунучунун табы*                               | Артыкчылыктагы колдонуу чөйрөсү                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аткарылышы жок                                                                                                                                                                                                                | О1.8.2.3.4                                           | Каптамазымдык курулмаларда жана өндүрүштүк бөлмөлөрдө бирден төшөө үчүн. Тобу менен төшөгөн учурда – сөзсүз түрдө жигерсиз коргоо колдонуу керек.                                                                                                                                    |
| нг -<br>аткарылыштагы                                                                                                                                                                                                         | П1.8.2.3.4<br>П2.8.2.3.4<br>П3.8.2.3.4<br>П4.8.2.3.4 | Тобу менен төшөө учурларында каптамазымдык курулмаларда, тышкы (ачык) электрорнотмолордо (каптамазымдык асмажолдордо, галереяларда) күйүүчү жүктөлүштү эске алуу менен. Өндүрүштүк ишканалардын, жашоочу жана коомдук жайлардын каптамазымдык бөлмөлөрүндө колдонууга жол берилбейт. |
| нг-LS<br>аткарылышындагы                                                                                                                                                                                                      | П1.8.2.2.2<br>П2.8.2.2.2                             | Тобу менен төшөө учурларында каптамазымдык курулмаларда, ички электрорнотмолордун бөлмөлөрүндө, анын ичинде жашоочу жана коомдук жайларда күйүүчү жүктөлүштү эске алуу менен.                                                                                                        |
| Эскертүү. *) – Өрт коркунучунун төмөнкү көрсөткүчтөрү менен болгон каптамазымдык буюмдардын өрт коркунучунун табы. Өрт коркунучунун бир топ жогору көрсөткүчтөрү менен болгон каптамазымдык буюмдарды колдонууга жол берилет. |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

3. Каптамазымдык чубалгынын трассасы каптамазымдын эң аз коромжу болушун, механикалык таасир көрсөтүүлөр учурларында анын сакталууларын камсыз кылуу, тышкы кабынын ашыкча ысуулардан, титирөөлөрдөн, химиялык таасирлерден жана жанаша жаткан каптамазымдардын ЧЧ пайда болгон учурларда электрдик жалындоодон жабыркашынан корголушун камсыз кылууну эске алуу менен тандалып алынышы керек. Каптамазымдарды жайгаштырууда алардын өз ара бири-бири менен жана өткөргүч түтүктөрү менен кесилиштерин болтуруудан качуу керек. Башка байланыштар (коммуникациялар) жана КЧлар менен кайчылашып өтүүчү каптамазымдар түтүктөргө салынып өткөрүлөт.

4. Долбоорлонуучу КЧлардын наркынын эң төмөн болушун камсыз кылуу үчүн (аны иштетип пайдалануудагы ишенимдүүлүдүгүнө зыян келтирбестен) тутумдук ыкманы колдонуу учурунда төмөндөгү себептерди (факторлорду) эске алуу керек:

- тармактын чектелген чоңдуктагы чыңалуусун (кВ);
- КЧынын жүктөлүш мүмкүнчүлүгүн (А/мВА);
- тармактагы ЧЧ эң чоң агынын жана анын узактыгын (кА/с);
- КЧынын трассасынын узундугун (м);
- агын өткөрүүчү тамырчатарамдын кесилишин жана материалын (жез/алюминий (Cu/Al, мм<sup>2</sup>);
- ашыкча жүктөлүүнүн узактыгы жана кайталанышы (жыштыгы);
- КЧынын бир чынжырындагы каптамазымдардын бир-бирине карата жайгаштырылышы (бир деңгээлдеги тегиздикте каптамазымдардын бири-биринен бир канча аралыкта же үч бурчтук менен тыгыз жана каптамазымдардын бири-биринен бир нече аралыкта);
- КЧынын бирдей жарыш чынжырларынын саны, алардын бири-бирине карата жайгашуусу жана төшөө ыкмалары (жерде, арыкчаларда (траншеяларда), каптамазымдык арыкчаларда (каналдарда) жана башка чектеш шарттарда);
- бар болгон жылуулук булактарынан (жакын жайгашкан) ысуулары (каптамазымдардан, жылуулук тарссаларынан жана башка иштеп чыгуучу жылуулук булактарынан);
- ТПЭККтердин темир калканчыктарынын атайын кошуу ыкмасы (калканчыктарды каптамазымдын эки учунан жердетүү, калканчыктарды КЧынын бир тарабынан же орто ченинен жердетүү, фазалардын калканчыктарынын жайгашуу орундарын алмаштыруу);
- ТПЭККтердин төшөөлөрүнүн түрү (авада, жерде, түтүктүк өтмөктөрдө, ноолордо же туннелдерде);
- каптамазымдарды ава менен алып өткөзгөн учурда – иштетип пайдалануучулук эң жогорку аванын температурасы, күндүн радиациясынын тийгизүүчү таасири;
- каптамазымдарды жер менен төшөгөн учурда – жерге төшөлүүчү тереңдиктеги топурактын эң жогорку иштетип пайдалануучулук температурасы, төшөөнүн тереңдиги, төшөөнүн тереңдигиндеги



топурактын (көмүлмөнүн) жылуулукка туруктуу каршылыгы, топурактын жылуулуктук каршылыгы (аны кургатуу учурундагы), көмүүчү топурактын түзүлүшү, атайын топурак менен көмүлүүчү жердин кесилишинин аянты;

- каптамазымдарды куймаарыкчаларда, түтүктүк өтмөктөрдө жана туннелдерде төшөгөн учурда – алардын геометриялык (түзүлүштүк) көрсөткүчтөрү, ноолордун (туннелдердин) төшөлгөн тереңдигиндеги айлана-чөйрөнүн эң жогорку иштетип пайдалануучулук температурасы, ноонун (туннелдин) тегерегиндеги топурактын (көмүлмөнүн) жылуулуктук (термикалык) каршылыгы, топурактын (көмүлмөнүн) текзаты, бир чынжырлуу КЧлардын каптамазымдарынын бири-бирине карата геометрикалык жайгашуулары, көп чынжырлуу КЧлардын чынжырларынын жана каптамазымдарынын бири-бирине карата геометрикалык жайгашуулары, туннелдерде (арыкчаларда-каналдарда) эрксиз желдетүүнүн бар (жок) экендиги, атайын топурак менен көмүүнүн аянтынын кесилиши: - каптамазымдын түзүлүшүнө жана ашыкча жүктөлгөн учурлардагы оптикалык буланын ысыкка туруштуулугуна болгон өзгөчө талаптар (мисалы каптамазымга жана кошмокапка кошо камтылган), ошондой эле каптамазымдык тутумдун каптамасынын жылчыксыздандырылуусу (узатасынан же туурасынан);

- КЧларды бөтөн адамдардын аракеттеринен сакталышын камсыз кылуу шарттары;

КЧлардын трассаларында фазалардын орун алмашуулар (транспозиция) түйүндөрү, транспозициялык кошмокаптар, тышкы кабыкчаларды коргоочу аппараттар ж.б. үчүн пайдалануучу тейлөө кудуктардын керектүүлүгү.

5. Бир тамырчатарамдуу каптамазымдар үчүн болгон узак мөөнөткө жол берилген агындарды сунуштардын негизинде эсептөө керек.

6. ТПЭККтерди иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө ашыкча жүктөлүүгө дуушар болушат, бул учурларда тамырчатарамдын температурасы жогорулашы мүмкүн. Мындай ашыкча жүктөлүүлөрдүн узактыгын жана кайталанууларын эң аз кылууга аракет кылуу керек. КЧынын ашыкча жүктөлүү иш тартибиндеги агындын мезгил-мезгили менен кайталануучу жана бүлүнүүчүлүк маанилерин колдонуудагы сунуштардын негизинде аныктоо керек.

7. ЧЧ учурундагы тамырчатарамдын жана темир калканчыктын жол берилген эң жогорку температуралары, сунуштоолордун негизинде, жаап турган каптаманын жана тышкы кабыкчанын текзатын эске алуу менен аныкталат.

ЧЧ убагында пайда болуучу ысууну бүлүнүү иш тартибинин узактыгы жана чоңдугу менен аныкталат. Долбоорлоо учурунда ЧЧ агыны менен бирдей маанидеги 1 секунд узактыктагы агын колдонулат. 0,2ден 0,5 с чейинки ЧЧ узактыгында ЧЧ агыны төмөндөгү туюнтманын негизинде аныкталат:

$$I_{\text{кз}} = \frac{I_1}{\sqrt{t_{\text{кз}}}}$$

бул жерде,

$I_{\text{кз}}$  -  $t_{\text{кз}}$  аралыгындагы ЧЧ агыны ;

$I_1$  – 1с аралыгындагы ЧЧ агыны (каптамазымдын тамырчатарамдары жана темир калканчыктар үчүн бул агындын жол берилген маанилери каптамазымды жасап чыгаруучу ишкананын маалыматтык маалымдамасында келтирилет);

$T_{\text{кз}}$  – ЧЧынын узактыгы.

8. КЧыны куроо учурунда ЧЧ учурундагы фазалар аралыгында пайда болуучу динамикалык күчтөрдү көңүлгө алуу керек (өз-өзүнчө бирдей жарыша төшөлгөн каптамазымдар). Динамикалык таасирге дуушар болгон учурдагы эки каптамазымдын ортолорунда аракет кылуучу күчтү төмөндөгү туюнтма менен эсептесе болот:

$$F = \frac{0,2}{s} I_{\text{уд}}^2$$

бул жерде

$F$  – эң чоң күч (кН/м);

$$I_{\text{уд}} = 2,5I_{\text{кз}} \text{ (кА)}, I_{\text{кз}} - \text{ток КЗ (кА)};$$

$s$  – каптамазымдардын окторунун ортосундагы аралык (мм).

Каптамазымдуу чубалгылар куроо жана иштетип пайдалануу иш жүрүштөрүндө аларда коркунучтуу механикалык чыңалуулардын жана жабыркоолордун пайда болушун болтурбагандай кылып аткарылышы керек, бул үчүн:

- каптамазымдар узундугу боюнча жер кыртышынын мүмкүн болгон жылышууларынын жана каптамазымдардын жана алар жаткырылган түзүлүштөрдүн өздөрүнүн температуралык ийилип-чоюлууларын толуктоого жетиштүү болгондой камдыгы менен салынышы керек; каптамазымдын камдыгын шакекче (ором) катары салууга тыюу салынат;

- КЧынын узундугу боюнча каптамазымдык кошмокаптарды алмаштырууга же кайра куроого жеткидей камдыкты кароо керек;

- түзүлүштөр, дубалдар жана жабуулар боюнча узатасынан түз жетигинен жаткырылган каптамазымдар акыркы чектеринен катуу бекитилип коюлушу керек кошмокаптарга такай, ийилмелердин эки жактарынан, ал эми түз бөлүктөрүндө долбоор боюнча, бирок 1м ден сейрек эмес аралыкта (жасап чыгаруучу заводго берилген тапшырык боюнча бул аралык өзгөртүлүшү мүмкүн);
- зооткаптасы болбогон каптамазымдар жаткырылуучу түзүлүштөр каптамазымдардын тышкы кабыкчалары механикалык жабыркоолорго дуушар болуучу мүмкүнчүлүктөрдү болтурбагандай кылып аткарылышы керек; бул каптамазымдардын катуу бекилүүчү жерлеринде тышкы кабыкчаларын механикалык



жабыркоолордон жумшак ийилчээк кыстармалардын жардамы менен корголот (мындай учурда каамытчалардын астына коюлуучу жумшак ийилчээк кыстармалардын кызмат кылуу мөөнөтү 30 жылдан кем болбошу керек, андай болбогон учурда кыстармаларды мезгил-мезгили менен алмаштырып туруу керек);

- 110-500 кВтук КЧлардын каптамазымдык түзүлүштөрүндө 110 кВ т он төмөн КЧларды кошо тартууга (төшөөгө) жол берилбейт, технологиялык керектөөлөр үчүн болгон 0,4 кВ каптамазымдарынан тышкары;

- 110-500 кВтук КЧларды жылуулук өткөргүчтөр жана башка инженердик байланыштар (коммуникациялар) менен кошо төшөөгө (тартууга) жол берилбейт.

9. КЧлардын жылуулук өткөргүчтөр менен кесилишип өткөн учурларында, каптамазымдар бир гана жылуулук өткөргүчтөрдүн жапкычтарынын үстү менен төшөлөт, ал эми жылуулук өткөргүчтүн өзүнүн жылуулуккаптамасы КЧынын аймагындагы жер кыртышынын температурасынын жогорулашын кыртыштын эсептелинген температурасынан болгон айырмасын 5°C ашпагандай камсыз кылуусу керек.

10. Жер астындагы каптамазымдык курулмалардын түзүлүштөрү каптамазымдын салмагын, динамикалык күчтөрдү (каптамазымга таасир кылуучу), жер кыртышын, жол кыртышы жана өтүүчү унаанын келтирүүчү жүктөлүшүн эске алуу менен эсептелинип алынышы керек.

11. Каптамазымдар төшөлүп коюлуучу каптамазымдык курулмалар жана түзүлүштөр күйбөгөн текзаттардан жасалышы керек. Каптамазымдардын тышкы кабыкчалары күйүүнү таркатпоочу атайын курамдар менен иштетилиши керек (же болбосо каптамазымды жасап чыгаруучу заводдор күйбөстүккө атайын тастыктама бериши керек). Каптамазымдык курулмаларда кандайдыр-бир убактылуу түзүлүштөрдү орнотууга, аларда текзаттарды жана жабдууларды сактоого тыюу салынат. Убактылуу каптамазымдар иштетип пайдалануучу уюмдун уруксаты менен каптамазымдардын төшөөлөрүнө болгон баардык талаптарды аткаруу менен тартылып төшөлөт.

12. Каптамазымдарды төшөө учурундагы жана аларды түтүктөрдүн ичи менен тартуудагы тартылуу күчтөрү тамырчатармдарга жана калканчыктарга жол берилген механикалык чыңалуулар менен аныкталат, алар болсо долбоор менен аныкталат.

13. Ар бир КЧда өзүнүн катарсаны жана аты болуш керек. Эгерде КЧ бир нече жарыша кеткен каптамазымдардан турса, анда алардын ар бири бирдей эле катарсанга ээ болушу керек бирок А, Б, В, ж.о.э.б. тамгаларды кошуу менен. Ачык төшөлгөн каптамазымдар, ошондой эле каптамазымдык кошмокаптар сыргалар менен камсыз болуулары керек, каптамазымдардын жана учтук кошмокаптардын сыргаларында түрү, чыңалуусу, кесилиши, катарсаны же чубалгынын аталышы; кошуучу кошмокаптардын сыргаларында – кошмокаптын катарсаны жана куралган күнү белгилениши

керек. Сыргалар айлана-чөйрөөнүн таасирлерине туруктуу болушу керек. Каптамазымдык курулмаларда төшөлгөн каптамазымдарда сыргалары узундугу боюнча ар бир 50м аралыктан алыс эмес жайгаштырылышы керек, ал эми каптамазымдын тосмолордон (жабылмалардан) өткөн жерлеринде жана бурулган жерлеринде – эки жактарында тең.

14. Курулуштар жок жерлерде төшөлгөн КЧлардын трассаларында таанымалдык белгилер орнотулушу керек. Чоң көк шиберлерде таанымалдык белгилер орнотулушу керек: КЧ боюнча маалыматы бар тактачалуу реперлер ар бир 50-70 м аралыкта жана каптамазымдын трассасынын бурулган жерлеринде. Айдоо жерлери менен кеткен КЧлардын трассалары 500 мден алыс эмес аралыкта орнотулуучу белгилер менен белгилениши керек, ошондой эле трассанын багытынын өзгөрүлгөн жерлеринде. КЧынын трассасын аныктоо үчүн электрондук маркерлер пайдаланышы мүмкүн.

15. КЧынын бир фазасынын өзшүнчө жарыша салынган каптамазымдарынын жайгаштыруулары долбоор менен аныкталат каптамазымдардын бирдей болбогон жүктөлүүлөрүн болтурбоо үчүн.

16. Сунуш катары көп чыгымдар талап кылынган талаптар кабыл алынган учурда, талаптар техникалык-экономикалык талдоолордун негизинде колдонулушу керек.

17. Ар бир КЧынын күбөнаамасы болушу керек өзүнө тийиштүү иш кагаздары, тезгемерлик катарсаны же атын камтыган.

## **§ 2. Каптамазымдарды тандап алуу, каптамазымдарга, каптамазымдардын арматураларына болгон талаптар, төшөөлөргө болгон ченемдер жана талаптар**

18. 110 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу табындагы тармактар үчүн каптамалары ТПЭден болгон каптамазымдар түзүлүштүк аткарылышы, техникалык мүнөздөмөлөрү жана иштетип пайдалануучулук көрсөткүчтөрү боюнча каптамазымдардын өнөр жайлык чыгарылышына болгон ченемдик иш кагаздарга туура келиши керек каптамазымдык буюмдардын (каптамазымдар жана каптамазымдык арматуралар) техникалык талаптарга туура келиши төмөндөгү иш кагаздар менен тастыкталышы керек:

- ата мекендик өндүрүүчүлөр үчүн – каптамазымдык өндүрүмдү өнөр жайлык иштеп чыгаруулар үчүн техникалык шарттарга Россиянын тастыктамаларына туура келиши;

- чет мамлекеттик өндүрүүчүлөр үчүн – каптамазымдын жана каптамазымдык арматуралардын иш аткаруучу көрсөткүчтөрүн эл аралык жана тармактык Үлгүчендердин (ТШлардын), колдонуу шарттарына жана кардарлардын кошумча талаптарына туура келишине эксперттик корутунду боюнча баалоо.

19. 110-500 кВ чыңалуу табындагы КЧларды куруу учурунда ата мекендик жана чет мамлекеттик жасап чыгаруучуу ишканалар жасап

чыгарып жана каптамазымдар базарына чырып жаткан кошуучу, өтмөктүк жана учтук каптамазымдык кошмокаптардын түзүлүштөрүн колдонуу керек.

20. ТПЭКК жана каптамазымдык арматуралардын техникалык жана иштетип пайдалануучулук көрсөткүчтөрү сунуштоолорго туура келиши керек.

21. Каптамазымдык арматуралар үчүн пайдалануучу текзаттар атмосфералык шарттардын таасирлерине, күндүн нурлануусуна, катуу каптамалоочу текзаттардын үстүндө пайда болуучу агын өткөзүүчү көпүрөчөлөрдүн (үстүлөрү булганган учурда) пайда болбошуна, бузулушуна туруктуу, жогорку агын өткөзбөөчүлүк касиеттерге ээ болушу керек жана ар кандай климаттык жана өндүрүштүк шарттарда иштетип пайдаланууга арналган болушу керек.

22. Каптамазымдардын жана каптамазымдардын арматураларынын кызмат кылуу убактылары 30 жылдан кем эмес болушу керек.

23. Учтук жана кошуучу кошмокаптарды куроо жасап чыгаруучу заводдордун аларды куроо боюнча нускамаларынын негизинде жүргүзүлүшү керек.

Ар кайсы жасап чыгаруучу фирмалардын кошмокаптарын жана ЭТБТАларын пайдалануу каптамазымды жасап чыгаруучу ишкана, ЭТБТАларды алып келип берүүчү жана иштетип пайдалануучу уюм менен макулдашуулары керек.

24. Жез калканчыкты калыбына келтирүүчү кошуучу кошмокаптардын бөлүктөрү ЧЧ агынына термикалык жактан туруктуу жана ошондой эле каптамазымдын калканчыгы менен жакшы тийими болушу керек. Кыскычтардын жана кошкучтардын текзаттары калканчыктын текзатынын салыштырмалуу электрдик каршылыгынан ашпаган электрдик каршылыкты камсыз кылышы керек.

25. 17- тиркемеде маалымат катары 110-220 кВ чыңалуу табындагы ЭТБТАлар үчүн каптамазымдардын арматураларынын тапташтырылышы келтирилген.

26. Агындык жүктөлүшкө карата тамырчатарамдардын жана калканчыктардын чектелген чоңдуктагы кесилиштерин тандап алуу:

1) трасса боюнча ар кандай муздатуучу шарттарда төшөлүүчү КЧлар үчүн каптамазымдардын тамырчатарамдарынын кесилиштери, трасса боюнча эң начар муздатуу шарттары менен болгон бөлүгү боюнча тандалып алынат, эгерде анын узундугу 10 м ден көбүрөөк болсо.

2) ЭТБТАлардын тамырчатарамдарынын кесилиштери каптамазымдык тутумдун өткөрүмдүүлүк мүмкүнчүлүгү боюнча талаптарга жооп бериши керек.

Каптамазымдардын агын өткөзүүчү тамырчатарамдарынын кесилиштеринин чектелген чоңдугу техникалык-экономикалык салыштыруу тепкичинде каптамазымдарды жасап-чыгаруучу заводдордун маалымдамалык (каталогдук) маалыматтары боюнча узак мөөнөткө

эсептелип жол берилген агындын негизинде тандалып алынат, алар КЧлардын каралып жаткан долбоор боюнча төшөөнүн так шарттарын эске алат оңдоочу көмөкчондуктарды колдонуп.

Узак мөөнөткө жол берилген агынды эсептөө, эреже катары, колдонуудагы ыкмалар менен төмөндөгү баштапкы шарттар үчүн ишке ашырылат:

- бир тамырчатарамдуу каптамазымдардын бир үч фазалуу тобу;
- жер кыртышынын темпериатурасы  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- айлана-чөйрөдөгү аванын температурасы –  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- каптамазымдын төшөлүшүнүн тереңдиги – 1,0м;
- түз тегиздикте жаткырылган каптамазымдардын ортолорундагы аралык каптамазымдын диаметрине барабар;
- жер кыртышынын салыштырмалуу жылуулуктук каршылыгы  $1,0^{\circ}\text{C/мВт}$ .

3) КЧынын узак мөөнөткө жол берилген агынын эсептөө үчүн болгон тууралоочу көмөкчондуктарын каптамазымдын биринчи жолку (жакындатылган) түрүн жана аны төшөөнүн ыкмасын аныктоо үчүн колдонушат. Узак мөөнөткө жол берилген агынды тууралап эсептөө үчүн каптамазымды жасап чыгаруучу заводдор каталогдук (маалымдамалык) маалыматтарында өздөрүнүн өндүрүмдөрүнө тууралоочу көмөкчондуктарды көрсөтүшөт, алар жогоруда эскертилген баштапкы шарттарды эске алат жана төмөндөгүлөрдөн көз каранды:

- айлана чөйрөнүн температурасынан;
- каптамазымдын төшөлүшүнүн тереңдигинен;
- жер кыртышынын салыштырмалуу жылуулуктук каршылыгынын чоңдугунан;
- каптамазымдардын өз ара жайгашууларынан жана алардын ортолорундагы аралыктан;
- КЧынын чынжырларынын санынан жана өз ара жайгашууларынан;
- каптамазымдарды төшөө шарттарынан (түтүктөрдө, туннелдерде);
- калканчыктын кесилишинен (бир гана үч бурчтук кылынып жана калканчыктардын эки тарабынан тең жердетилип жаткырылган каптамазымдар үчүн колдонулат).

КЧынын төшөлүшүнүн так аныкталган шарттары үчүн каптамазымдын чектелген чондуктагы кесилишин тууралоочу көмөкчондуктарды колдонуу менен тандап алуунун мисалы 15- тиркемеде келтирилген.

4) Каптамазымдын агын өткөзүүчү тамычатарамынын чектелген чондуктагы кесилишин тууралоочу көмөкчондуктарды колдонуу менен эсептөөнү каптамазымдын түзүлүшүн тандап алуунун биринчи кадамы катары кароо керек. Каптамазымдын түзүлүшүн болжол менен тандап алгандан кийин колдонуудагы ыкманын негизинде баардык таасир берүүчү кырдаалдарды (тууралоочу көмөкчондуктар эске ала албай турган) эске алуу менен КЧынын иштетип пайдалануусунун тактоочу жылуулуктук

эсептөөлөрүн жүргүзүү керек, каптамазымдын температуралык иш тартибин аныктоочу, жана бул эсептөөнү каптамазымды жасап-чыгаруучу завод менен макулдашуу керек.

5) Жалпы жонунан каптамазымдын узак мөөнөткө жол берилген агыны (A) төмөндөгү туюнду менен эсептелинет:

$$I = \sqrt{\frac{\Delta\Theta - W_d(0,5T_1 + T_2 + T_3 + T_4)}{RT_1 + R(1 + \lambda_1)T_2 + R(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)}}$$

$\Delta\Theta$  - агын өткөзүүчү тамырчатарамдын жана айлана чөйрөнүн ортосундагы температуралардын айырмасы, °C;

$W_d$  - узундуктун бирдигине болгон агын өткөзбөөчүлүк жоготуулар, Вт/м;

$T_1$  - тамырчатарам менен темир калканчыктын ортосундагы жылуулуктук каршылык, °C·м/Вт;

$T_2$  - зооткаптама менен темир калканчыктын (тышкы кабыкчанын) ортосундагы жылуулуктук каршылык, °C·м/Вт;

$T_3$  - тышкы каптоонун жылуулуктук каршылыгы, °C·м/Вт;

$T_4$  - каптамазымдын айланасындагы чөйрөнүн жылуулуктук каршылыгы, °C·м/Вт (жер үчүн бул чоңдук жылуулук өткөргүчтүк иш жүрүш менен тастыкталган, ал эми ава үчүн – ава алмашуу жана нурлануу иш жүрүшү менен);

$R$  - агын өткөрүүчү тамырчатарамдын эң чоң жол берилген тамырчатарамдын температурасындагы өзгөрүлмө агынга болгон электирдик каршылыгы, Ом/м;

$\lambda_1, \lambda_2$  - темир калканчыктардагы жана зооткаптамадагы жалпы жоготуулардын агын өткөзүүчү тамырчатарамдардагы жоготуулардын жындысына болгон катышы.

Бул туюндуну колдонгон учурда төмөндөгү жол берүүлөр жасалды:

- КЧыны курчап турган жер кыртышынын жылуулуктук каршылыгы КЧынын кызмат кылган баардык убактысында өзгөрүүсүз болуп турат;

- авада тартылган каптамазымдар күндүн нурлануусунун таасиринен корголгон.

6) Тамырчатарамдын тандалып алынган чектелген чоңдуктагы кесилиши ашыкча жүктөлүү учурларындагы жол берилген агын боюнча жана тамырчатарамдын жол берилген ЧЧ агыны боюнча текшерилиши керек.

Кубаттуулукту жеткизип берүү үчүн бир нече каптамазымдык чынжырларды катар жарыша төшөө керек болгон учурда, каптамазымдарды төшөөгө, аларды куроого жана иштетип пайдаланууга кеткен чыгымдарды эсепке алуу менен техникалык-экономикалык эсептөөлөрдү жүргүзүү сунушталат.

7) Каптамазымдардын төшөлө турган тереңдигинде (1,23-1,5м) жер кыртышынын мезгилге жараша эсептелинген маанилерин, алар боюнча



КЧынын узак мөөнөткө жол берилген агындык жүктөлүштөрү алынат, 15-тиркемеге ылайык алуу сунушталат (жайкы мезгилдегиси жана сөзсүз түрдө күзгү-кышкы мезгилдегилер боюнча текшерүү менен).

8) Каптамазымдардын калканчыктарынын ченемделген чондуктагы кесилиштери калканчыктын жол берилген ЧЧ агыны боюнча тандалып алынат, тармактагы бир фазалык ЧЧ боло турган агынды эсепке алуу менен.

9) Кайта-кайта кайталануучу жана бүлүнүү иш тартиптеринин учурларындагы жүктөлүштөрдү эсептөөнү МЭК 60853 Эл аралык үлгүчөндүн негизинде жүргүзүү керек. Узак мөөнөткө жол берилген агындык жүктөлүштөн тышкары каптамазымдардын жүктөлүшкө болгон мүмкүнчүлүгүн баалоо керек. Жер кыртышынын өтө жогорку жылуулук сыйымдуулугунун себебинен жерге төшөлгөн каптамазымдагы агын өткөзүүчү тамырчатарамдын температурасы бир топ эле жай жогорулайт авада тартылган каптамазымга караганда. Ошондуктан жерге төшөлгөн каптамазым үчүн агындык жүктөлүштүн чектелген убакыттын аралыгында агындык жүктөлүштүн жогорулашы мүмкүн, узак мөөнөткө жол берилгенге салыштырмалуу. Мындай учурда тамырчатарамдын температурасы  $105^{\circ}$  Сдан ашпашы керек.

10) Тамырчатарам жана калканчык боюнча жылуулукка туруктуулугу боюнча жол берилген ЧЧ агынытышкы кабыкчанын текзатынан жана жакындап жаап турган каптаманы эске алуу менен аныкталат жана 60949 МЭК эл аралык үлгүчөндүн сунуштоолорунун негизинде эсептелинет. Тамырчатарам боюнча жол берилген бир секунддук ЧЧ агындары каптамазымдын тамырчарамынын баштапкы ( $90^{\circ}$  С) температурасын жана калканчыктын акыркы температурасын ( $250^{\circ}$ С) эске алуу менен эсептелинет. Жез калканчыгы боюнча жол берилген бир секунддук ЧЧ агыны калканчыктын акыркы ( $350^{\circ}$ С) температурасын эске алуу менен эсептелинет. Долбоорлоонун баштапкы тепкичинде каптамазымдын түзүлүшүн тандап алууда тамырчатарамдагы жана калканчыктагы жол берилген ЧЧ агыны төмөндөгүдөй аныкталат:

$$I_{кз} = I_l / t_{кз}$$

бул жерде

$I_{кз}$  -  $t_{кз}$  убактысынын аралыгындагы ЧЧ агыны;

$I_l$  -  $1с$  аралыгындагы ЧЧ агыны;

$T_{кз}$  – ЧЧ узактыгы (2)

Тамырчатарам жана калканчык үчүн  $1с$  аралыгындагы ЧЧ агынынын маанилери каптамазымдык өндүрүмдөрдү жасап чыгаруучу заводдордун каталогдук (маалыматтык) маалыматтары келтирилет.

11) ЧЧ учурунда жылуулук себептеринен тышкары динамикалык күчтөрдү да эске алуу керек жана жарыша салынган каптамазымдардын ортосунда таасир берүүчү күч төмөндөгү туюнтма менен аныкталат:

$$F = \frac{0,2}{S} I_{уд}^2$$

бул жерде

F, - эң чоң күч, кН/м;

I<sub>уд</sub> - ЧЧтын соккулук агыны, кА;

I<sub>кз</sub> - ЧЧ агыны, кА;

S – каптамазымдардын окторунун ортосундагы аралык, мм.

### § 3. Каптамазымдарды төшөө ыкмаларын тандап алуу

27. Ар башка чектелген чоңдуктагы чыңалуулардагы каптамазымдардын төшөө ыкмаларын, КЧлардын трассалары, каптамазымдарды жайгаштыруу тереңдиктери, өз-өзүнчө КЧлардын ортосундагы аралыктар, каптамазымдардын механикалык коргоо ыкмалары КЧыны долбоорлоо баскычында аныкталат жол берилген агындык жүктөлүштү, ошондой эле каптамазымдык тутумдун сарамжалдуулугун жана иштетип пайдалануучулук ишенимдүүлүгүнүн баардык себептерин эске алуу менен. Баардык көрсөткүчтөр КЧынын долбоорунда көрсөтүлүшү керек.

28. Каптамазымдар жерде (траншеяда), каптамазымдык курулмаларда (туннелдерде, галереяларда, асмажолдордо), түтүктүк өтмөктөрдө, өндүрүштүк бөлмөлөрдүн түтүктөрүндө жаткырылып салынышы мүмкүн.

29. Электрстанциялардын аймактарындагы КЧлар туннелдерде, кутуларда, куйматаш арыктарда, түтүктүк өтмөктөрдө, асмажолдор жана галереялар менен тартылышы керек.

30. Өндүрүштүк ишканалардын аймактарында КЧылар жер менен (траншеяларда), туннелдерде, сапсалгыларда, каналдарда, асмажолдор жана галереялар менен тартылат.

31. Көмөкчордондордун жана бөлүштүрүү түзүлүштөрүнүн аймактарында КЧлар туннелдерде, кутуларда, каналдарда, түтүктөрдө, жер менен (траншеяларда), жер үстүндөгү куйматаш ноолордо, асма жолдор менен жана галереяларда.

32. Шаарларда бириндеген КЧларды жер менен (траншеяларда) көчөлөрдүн унаалар жүрбөгөн бөлүктөрү менен (тротуарлардын асты менен), короолор жана газон түрүндөгү техникалык тилкелер менен.

Жер астындагы жыш жайгашкан байланыштары бар көчөлөр жана аянттар боюнча КЧыларды каптамазымдык туннелдерде төшөп тартуу сунушталат (же түз багытталган бургулоо технологиясын колдонуу керек). Жаңыланган каптоолору жана унаалардын көп кыймылы бар көчөлөрдү жана аянттарды кесип өткөн КЧлар түтүктөргө салынып тартылышы керек. Түз багытталган бургулоону колдонгон учурда КЧынын бул бөлүгүнө жылуулуктук эсептөөлөрдү жүргүзүү керек.



33. Түбөлүк тоңу бар жер кыртыштарында каптамазымдарды төшөөнүн тереңдиги КЧыларды долбоорлоо учурунда жер кыртышынын жана климаттык шарттарын эске алуу менен аныкталат.

КЧыларды көп жылдык тоңу бар аймактарда курган учурда көп жылдык тоңдун жаратылышы менен байланышкан физикалык кубулуштарды эске алуу керек: жер кыртышынын тээп чыгуулары, сууктун соккуларынан пайда болгон жаракалар, көчкүлөр. Жергиликтүү шарттарга жараша каптамазымдар жерде (траншеяларда) пайдалануучу катмардан төмөн, кургак пайдалануучу катмарларда, жакшы синирүүчү жерлерде, ташылып келинип төгүлгөн жасалма үйүлмө топурактар, кургак чоң түзүлүштөгү топурактардан турган, жер үстү менен куйматаш арыктарда, асмажолдордо.

Траншеяларды кайра көмүү үчүн пайдалануучу жергиликтүү топурак майдаланып жана тыгыздалышы керек. Траншеяларда муз менен кардын болушуна жол берилбейт.

Сууктун соккуларынан пайда болуучу жаракаларга каршы кошумча чаралар катары төмөндөгүлөрдү колдонуу керек: каптамазымы бар траншеяны кумдуу же гравийлүү майда таштары менен болгон топурак менен толтуруу; сууну алыстатуучу салуу же трассанын эки тарабынан октон 2-3 м аралыкта жайгаштырылган тереңдиги 0,6м болгон арыктарды же тилкелерди түзүү; каптамазымдын трассаларынын үстүлөрүнө чөп себүү.

34. Энергетикалык курулмалардын имараттарынын ичтеринде КЧларды түз эле каптамазымдык түзүлүштөр, түтүктөр, каналдарда, туннелдерде, шахталарда, каптмазымдык кабаттар менен төшөп өткөрсө болот.

35. Жогорку чыңалуудагы КЧларды тартып өткөрүүлөрдүн жана кошмокаптарды жайгаштыруунун ар кандай ыкмаларынын мисалдары 18-жана 19- тиркемелерде келтирилген.

#### **§ 4. Каптамазымдардын калканчыктарын жердетүү ыкмалары**

36. КЧлардын өткөрүмдүүлүккө жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн берилип жаткан кубаттуулуктун жана КЧынын узундугун, кесилишин жана агын өткөрүүчү тамырчатарамдын жана темир калканчыктын текзаттарын, КЧыны төшөө ыкмасын, бөлөк-бөлөк каптамазымдардын жана КЧлардын чынжырларынын жайгашуусун, каптамазымды курчап турган чөйрөнүн жылуулуктук каршылыгын жана жылуулукту четтетүү шарттарына жараша темир калканчыктардын атайын кошуучу түзмөктөрүн колдонуу керек, алардагы технологиялык эмес жоготууларды азайтууга шарт түзүүчү, жана анын натыйжасы катары каптамазымдык түзүлүштүн температуралык иш тартибин жалпы жонунан жакшыртуу үчүн.

Каптамазымдын учтарынан темир калканчыкты жердеткен учурда, калканчыктарда узатасынан кеткен агындар агылып өтүп турат, алар

калканчыктарда кошумча жоготууларга (технологиялык эмес) алып келишет жана анын натыйжасы катары, каптамазымдык түзүлүштө калканчык тарабынан кошумча жылуулук чыгаруучу булактын пайда болушуна алып келет.

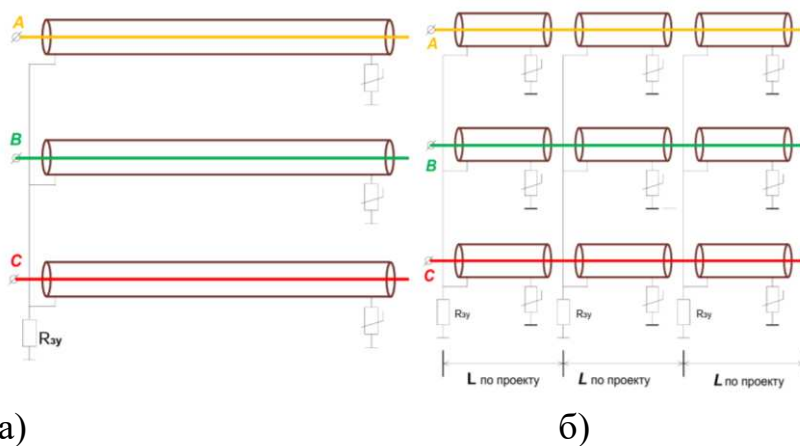
37. КЧынын өткөрүмдүүлүк мүмкүнчүлүгүн жогорулатуу үчүн техникалык-экономикалык негиздөөлөрдүн түптөлүшү менен калканчыктарды төмөндө келтирилген кошууларынын атайын түзмөктөрүн кароо сунушталат:

- темир калканчыкты салыштырмалуу анча деле узун болбогон каптамазымдын бир учунан жердетүү (1а-сүрөт);

- КЧынын узундугу салыштырмалуу анча деле узун болбогон учурда калканчыкты бир нече бөлүктөн бир тараптуу жердетүү, каптамазымдын калканчыгын бир нече жеринен «үзгөн» учурда (бөлүктүн узундугу долбоор боюнча болгондо) (1б-сүрөт);

- салыштырмалуу чоң узундуктагы КЧынын калканчыктарынын орундарын армаштыруу (транспозициялоо) (2-сүрөт).

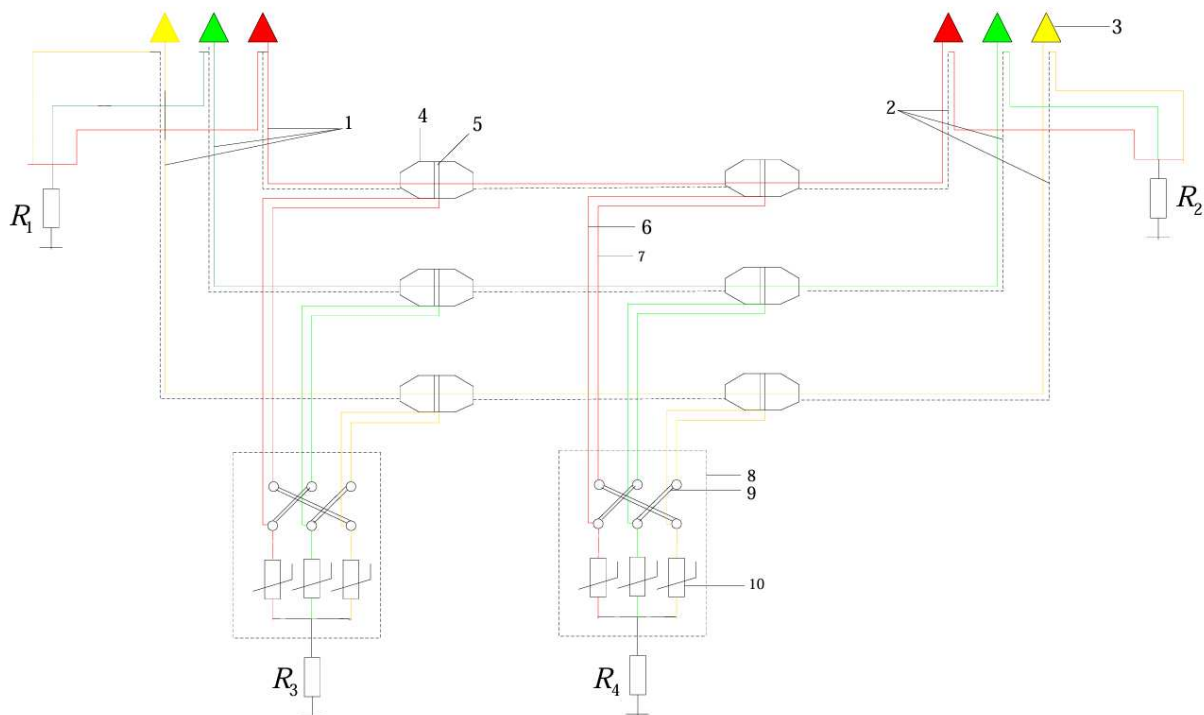
Калканчыктардын ар бир аталган атайын кошулуучу түзмөктөрүнүн өздөрүнүн артыкчылыктары жана кемчиликтери бар. Ошого байланыштуу калканчыктарды иштетип пайдалануу иш тартиптерин тандап алуу долбоорлонуп жаткан КЧынын так аныкталган шарттарына туураланып тандалып алынышы керек КЧ курулмасынын пайдалуулугун жана 38-орунбелгиде көрсөтүлгөн шарттарды эске алуу менен.



1-сүрөт. КЧда калканчыктардын бир тараптуу жердетилиштеринин түрдүүлүктөрү

38. Калканчыктарды КЧнын бир учунан жердеткен учурда үч фазанын темир калканчыктары өз ара кошулат жана жалпы жердетүүчү түзүмүнө жердетилип коюлат ченемделген чоңдуктагы каршылык ( $R_{3y}$ ) менен. Калканчыкты бир тараптуу жердеткен учурда андагы узатасынан бойлой кетүүчү агындардын өтө турган жолу «үзүлгөн» абалда жана калканчыктагы салыштырмалуу өтө чоң эмес жоготуулар бир гана куюндоочу агындардын себептеринен пайда болушу менен түшүндүрүлөт, алар болсо

каптамазымды иштетип пайдалануудагы жылуулуктук иш тартибин аныктабайт. Бирок калканчыктарды иштетип пайдалануудагы мындай иш тартипте төмөндөгү себептерди эске алуу керек:



2-сүрөт. ТПЭККнын калканчыктарынын орун алмашууларынын түзмөгү (орун алмашуунун бир кайталанышы)

1. Каптамазымдардын тамырчатарамдары, 2 – каптамазымдардын калканчыктары, 3 – учтук кошмокаптар, 4 – орун алмаштыруучу кошмокап, 5 – орун алмаштыруучу кошмокаптын обочолоткучу (зымчынысы), 6 -орун алмашуучу каптамазымдын тамырчатарамы, 7 - орун алмашуучу каптамазымдын калканчыгы, 8 – орун алмашуунун кутусу, 9 – орун алмашуунун өтмөктөрү, 10 – коргоочу аппараттар (ашыкча чыңалуулардын чектегичтери)

1) Калканчыктын жердетилбеген учундагы илептик чыңалуу ( $E$ , В/км) бул тамырчатарамдагы жумушчу агынга жана каптамазымдын узундугуна бирдей катышта болгон чоңдук жана ал тейлеген оңдоочу ишкерсанга коркунучтуу болушу мүмкүн, ошондой эле каптамазымдын тышкы кабыкчасынын бүтүндүгү бузулган учурда дат басуучулук жабыркоолордун себепкери болушу мүмкүн.

$$E = I \cdot X_3 ,$$

бул жерде,  $I$  – тамырчатарам боюнча агып өтүүчү агын (кА),  $X_3$  – калканчыктын индуктивдик каршылыгы (Ом/км). Тамырчатарамдын кесилишине жараша (тамырчатарамдагы жумушчу агынга) калканчыктагы илептик чыңалуу дээрлик эле чоң маанилерге жетиши мүмкүн, мисалы

чектелген чоңдугу 110 кВ болгон КЧлар үчүн 1430 В/км жана ТПЭККтер үчүн 140-250 В/кмге, тийиштүү түрдө тегиздик боюнча үч бурчтук катары тартылганда. Ошондуктан КЧынын узундугу калканчыктардын мындай жердетилген учурунда жумуштарды коопсуз аткаруу шарттары боюнча калканчыктагы илептик чыңалуунун жол берилген чоңдугу менен аныкталат. Калканчыктардын бир тараптуу жердетүүсүн ишке ашырган учурда (же калканчыктардын орундарын алмаштыруу учурунда - транспозициялаганда) калканчыктагы илептик чыңалуунун жол берилген чоңдугун 110 кВтон чоң эмес алуу сунушталат КЧыны иштетип пайдалануусунун кадимкидей иш тартибинде.

ЧЧучурунда калканчыктагы илептик чыңалуунун чоңдугу каптамазымдын канча тамырчатарама боюнча бир эле учурда агын өтүп жатканынан көз каранды жана ал болжол менен төмөндөгүдөй болот (каптамазымдын ар бир 1000м узундугуна жана тамырчарамдагы агындын 1000Ане):

- кадимкидей иш тартипте жана үч фазалуу ЧЧда -50-250 Вко жакын;
- тармактагы бир фазалуу ЧЧ учурунда – 600-800 Вко жакын.

Бир фазалуу ЧЧ иш тартибинде илептик чыңалуунун калканчыктагы эң жогорку чоңдугу 5-6 кВтон ашпашы керек.

2) Коргоочу тышкы кабыкча үчүн коркунучтуу кыска мөөнөттө пайда болуучу ашыкча чыңалуу, алардын чоңдугу каптамалык тышкы кабыкчанын электирдик бышыктуулугунан ашып кетиши мүмкүн, бул болсо каптамазымдын капталмалоочу түзүлүшүнө нымдуулуктун киришине алып келиши мүмкүн (жер астында төшөө учурунда жана каптамазымды жылчыксыздандырбай колдонгон учурда);

3) Кошумча жабдууларды орнотуу (калканчыктар менен обочолотулган (капталмаланган) учтук кошмокаптарды, калканчыктын жердетилбеген учундагы коргоочу аппараттарды).

4) Куроо иштерин коопсуз аткаруу боюнча шарттарын камсыз кылуу үчүн (илептик чыңалууну жол берилген чоңдукка чейин төмөндөтүү) салыштырмалуу узун болгон КЧларда калканчыктардын бир тараптуу жердетилишинин бир нече бөлүктөрүндө аткаруу керек.

39. Калканчыктардын ордуларын алмаштыруу (транспозициялоо) учурунда (аларды туурасынан кошкондо) калканчыктарда, аларды бир тараптуу жердетүү учурундагыдай эле бир гана индукциялык куюндоочу агындар пайда болот, ал эми узунунан бойлой кетүүчү агындар (жылуулуктук иш тартипке таасир кылуучу) жок болот, жыйындоочу ЭККнын нөлгө барабар болушунан, ЭККыдагы, КЧынын трассасы боюнча орун алмашууларынын үч бөлүгүндө пайда болуучу шайкеш келген үчилтик векторлору менен толукталган.

КЧынын узундугуна жараша калканчыктардын орун алмашууларынын бир же бир нече кайталануулары талап кылынат. Калканчыктарда эң жогорку чыңалуу кошуучу (транспозициялоочу) кутуларда пайда болот.

КЧларды алардын узундугу боюнча 1/3 түзгөн бирдей орун алмашуу бөлүктөрү (транспозиция) менен куруу иш жүзүндө болбогондугуна байланыштуу ар бир фазада теңдөөчү агындар пайда болуп турат, алардын чоңдуктарын долбоорлоочу уюмдар тараптан аныталышы керек жана КЧыга болгон жол берилген жүктөлүштү эсептеген учурда эске алынышы керек.

Калканчыктардын орун алмашуулары болгон учурда (транспозициялоодо) төмөндөгүлөрдү эске алуу керек:

- калканчыктардын атайын кошулуучу жерлеринде коргоочу тышкы кабыкчага коркунучтуу кыска мөөнөттөгү ашыкча чыңалуулардын пайда болушу мүмкүн, чоңдугу боюнча алардын тышкы кабыкчаларынын электирдик бекемдүүлүгүнөн аша турган, бул болсо каптамазымдын каптамалык түзүлүшүнө нымдуулуктун кирүүсүн алып келиши мүмкүн (каптамазымды жер астында төшөп өткөргөндө жана жылчыксыздандырыбай колдонгон учурда);

- кошумча жабдууларды орнотуу (калканчыктарды бөлүүчү жана кошуучу комокаптарды, калканчыктардын орундарын алмаштырган (транспозициялаган) жерлеринде коргоочу аппараттарды).

40. Каптамазымдардын тышкы кабыкчаларына таасир көрсөтүүчү кыска мөөнөттөгү ашыкча чыңалуулар (АЧылардын чагылгандык жабыркоолору учурунда пайда болуучу же АЧы менен КЧылардын кошулушкан жериндеги ЧЧтар учурунда) жол берилген деңгээлге чейин чектелиши керек коргоочу аппараттарды орнотуунун жардамы менен (бейсызыктуу ашыкча чыңалуулардын чектегичтерин) калканчыктарды жердеткен жерлеринде жана алардын орун алмашуулар түйүндөрүндө.

41. АЧЧлардын мүнөздөмөлөрүн тандап алуу АЧЧыга берилип жаткан чыңалуунун мүмкүн болгон эң чоң кыска мөөнөттүк серпилүүсү жана КЧынын пайдалануу түзмөгүндөгү ЧЧын эң чоң узактыгы боюнча ишке ашырылат.

Тышкы кабыкчаны кыска мөөнөттөгү ашыкча чыңалуулардан коргоо үчүн эң чоң жумушчу чыңалуусу 3-6 кВ жана салыштырмалуу энергияны сиңирүүсү 2-3 кДж/кВ болгон АЧЧыларды орнотуу керек. АЧЧынын эң чоң жумушчу чыңалуусунун так белгилүү мааниси, анын орнотулган жериндеги каптамазымдын тышкы ЧЧындагы 50 Гц жыштыгындагы чыңалууну 1,25 ке бөлгөндөгү маанидей аныкталат.

## **§ 5. Каптамазымдык чубалгылардын электрмагниттик шайкештиги**

42. КЧылардын иштетип пайдалануучулук ишенимдүүлүгүн жана табийгатка терс таасири жоктугун камсыздоо үчүн долбоорлоо баскычында ашыкча чыңалууларга таасир берүүлөрүнүн жол берилиши жана каптамазымдардын магниттик талааларынын төмөндөгүлөргө таасир берүү маселелерин кароо керек:

- жогорку өткөрүмдүүлүк мүмкүнчүлүктөргө ээ болгон көп чынжырлуу КЧлар салынган каптамазымдык туннелдерде оңдоо иштерин жүргүзүү учурларында адамга болгон;

- суу астында төшөлүүчү каптамазымдык чубалгылардын сууда жашоочу жаныбарлар дүйнөсүнө.

43. АЧылардагы каптамазымдык кошмолоркаптамазымдын эки учунан тең чагылгандык ашыкча чыңалуулардан коргоочу аппараттар менен (АЧЧлар) корголушу керек. Коргоочу аппараттардын жердетүүчү кыскычы, каптамазымдын тышкы темир кабыкчасы (калканчыгы), каптамазымдык кошкокаптын тулкусу өз ара эң кыска жол менен кошулушу керек. Коргоочу аппараттын жердетүүчү кыскычы жердеткич менен өзүнчө өткөргүч менен эң кыска жол менен кошулушу керек.

44. Ашыкча чыңалуудан коргоо тутумун долбоорлоо учурунда ТПЭККлардан аткарылган каптамазымдык кошмолорго тийүүчү жогорку жыштыктагы чагылгандык ашыкча чыңалуулардын таасирлерин болтурбоо үчүн чараларды колдонуу сунушталат. Мисалы, АБТнын (ЭБТнын) жакындоолорунда төмөндөгүлөрдү колдонуу менен:

- узатасынан коргоочу түзүлүштөр, жыштыктан көз каранды болгон каршылыктар өндүү жана АЧынын зымынын ажыратылган жерине кошуучу;

- АС түрүндөгү зымдарды СА түрүндөгү (зымдын тышкы түзүлүшү болот зымдар менен аткарылган) зымдарга алмаштыруу;

- каптамазымдык кошмого чубалгыдан агылып келүүчү кесилген чагылгандык толкундарды, чагылгандын зымаркандуу коргоодон өтүп кеткен учурларында жана түркүктүн тулкусуна кайра зымга өтүп чабышуу учурларынын болууларын төмөндөтүүчү АБТларга (ЭБТларга) болгон жакындоолордун түркүктөрүндөгү чубалгылык коргоочу аппараттар.

45. 110 кВтон -500 кВко чейинки чыңалуу табындагы ТПЭККтер колдонуучу түзмөктөрдө орнотулуучу АЧЧылардын коргоочу көрсөткүчтөрү негизделген болушу керек.

46. Туннелдерде жогорку өткөрүмдүүлүктөгү мүмкүнчүлүгү бар бир нече КЧылардын чынжырларын төшөгөн учурда (тамырчатарамдары боюнча 1,5-2 кА болгон жумушчу агындар өтүп туруучу) иштетип пайдалануучу жана оңдоочу ишкерсандардын болжолдонгон жайгашуучу аймагындагы магниттик талаанын чыңалышын эсептөө жолу менен аныктоо керек.

Долбоор баскычында, керек болгон учурда, өндүрүштүк жыштыктагы магниттик талаанын мезгил-мезгили менен кайталануучу чектелип жол берилген деңгээлин камсыздоо боюнча чаралар көрүлүшү керек. Тейлөөчү ишкерсандардын иштей турган аймагындагы магниттик талаанын чыңалышынын күчөшүн төмөндөтүү үчүн туура үч бурчтуктун чокулары боюнча жайгаштырылып төшөлгөн каптамазымдарды болушунча эң жакын кылуу керек (эгерде КЧынын иштетип пайдалануудагы жылуулуктук иш тартиби, тамырчатарамдардагы жумушчу агынды аныктоочу, мүмкүнчүлүк



берсе), же болбосо туннелде болгон баардык көп чынжырлуу каптамазымдардын фазаларын (каптамазымдарын) ар бир өзүнчө болгон каптамазымдарынын магниттик талааларын, болушунча көбүрөөк түрдө толуктоо менен же КЧынын фазалары менен жана калканчыктоочу өткөргүчтөрдү жаткырып төшөө менен.

Сунуштоолор боюнча, магниттик талаанын чыңалыштыгы санитардык ченемдерден ашкан учурда, андай аймактарда жумушчу ишкерсандардын болуу убаактылары чектелүү болушу керек (2-санирээтки).

2-таблица

Магниттик талаанын чыңалыштыгынын чектелип жол берилген деңгээлдери (Н, А/м) жана магниттик индукциянын (В/мкТл) 50 Гц жыштыктагы магниттик талаасынын адамга жалпы жана жергиликтүү тийгизүүчү таасири

| Болуу убактысы, саат менен | Таасир берген учурдагы магниттик талаанын жол берилген деңгээли (Н /В) |              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                            | жалпы                                                                  | жергиликтүү  |
| < 1                        | 1600 / 2000                                                            | 6 400 / 8000 |
| 2                          | 800 / 1000                                                             | 3200 / 4000  |
| 4                          | 400 / 500                                                              | 1600 / 2000  |
| 8                          | 80 / 100                                                               | 800 / 1000   |

47. Бир тамырчатармдуу аткарылыштагы каптамазымдардын негизинде КЧыны суу астында тартып өткөзгөн учурда, трассанын жакын айланасында электромагниттик тербелдин жол берилген деңгээлге чейин төмөндөтүү боюнча чаралар карлышы керек.

Суу астындагы КЧлардын суу астында жашоочу жандыктар менен болуучу ЭМШы татаалдыктарын төмөндөгү учурларда чечүү керек:

- суу астында салынган КЧлардын жолдору кесилишкен салыштырмалуу анча деле терең эмес суу топтолмолорунда;
- чабакчалардын дарыялардан деңизге өтүү учурларында жана балыктардын кайра урук таштоого кайтуу убагындагы өтө баалуу балык түрлөрүнүн жашоосу байкалган суу топтолмолорунда.

Бир тамырчатармдуу түзүлүштөгү каптамазымдарды суу астында төшөп тартуу үчүн пайдаланган учурда, КЧынын жакын айланасындагы магниттик тербелди азайтуу чаралары катары төмөндөгүлөрдү колдонуу керек:

- долбоор боюнча болгон тереңдикте суунун түбүндө каптамазымдарды тереңдетип көмүү;
- КЧыны долбоорлоо жана каптамазымдын түзүлүшүн тандап алуу баскычтарында (жасап-чыгаруучу заводдун сунуштарын эске алуу менен) жез зымдардын жалпы кесилиши болот зымдардын кесилишинен 25-



30%дан кем болбогон болот жана жез зымдардан айкалыштырылган зооткаптаманы пайдаланууну караштыруу.

### **3-глава. Каптамазымдарды төшөөнүн кээ бир ыкмаларына болгон талаптар**

#### **§ 6. Жалпы талаптар**

48. Каптамазымды төшөөнү баардык курулуш иштери бүткөндөн кийин, каптамазымдык курулмаларды жана каптамазымдык трассаларды кабыл алгандан кийин баштоого уруксат берилет, каптамазымды жасап чыгаруучу ишкана менен, иштетип пайдалануучу уюм менен жумушту жүргүзүү долбоору (ЖЖД) болгон учурда жана бул КЧ үчүн арматууралары бар болгон учурда.

49. Каптамазымдарды төшөп тартуу жумуштардын бул түрүнө уруксат кагазы (лицензиясы), тийиштүү жабдуулары, ыкташтырмалары, шаймандары, текзаттары жана каптамазымды жана арматуураларын жасап чыгаруучу ишканадан тийиштүү окутуудан жана аттестациядан өткөн кесипке жарактуу адистери бар атайылаштырылган куроочу уюмдар тарабынан жүргүзүлүшү керек.

50. КЧыларды бул үлгүчендин, жасап-чыгаруучу заводдун төшөө боюнча нускамалары, жана ошондой эле Кыргыз Республикасынын «Техникалык жөндөө жөнүндө» Мыйзамынын сунуштарын эске алуу менен төшөө керек.

КЧларды төшөөнү баштаар алдында каптамазымдык өндүрүмдү матайын мазмуурет боюнча төмөндөгүлөрдү өзүнө камтыган кириш көзөмөлдүк текшерүүсүн аткаруу керек:

- каптамазымы менен болгон чыгырыктын таңгакталышын жана үлгүлүк белгилерин текшерүү;
- каптамазымдын түрүн (түзүлүшүн) текшерүү;
- каптамазымдык түзүлүштүн геометрикалык көлөмдөрүн текшерүү.

51. Каптамазымдар алдын ала жылытылбай эле төшөлүшү мүмкүн, айланадагы аванын температурасы минус 15°Сдан төмөн болбогон учурда. Тышкы кабыкчасы полиэтиленден болгон каптамазымдарды алдын ала жылытуу менен температура минус 20°Сдан төмөн болбогон учурда төшөөгө жол берилет, ал эми тышкы кабыкчасы ПВХдан болгон каптамазымдар температура минус 15°Сдан төмөн болбогондо.

Аванын температурасы жол берилгенден төмөн болгон учурда, каптамазымдарды бир гана алдын ала жылыткандан кийин жана төшөөнү кыска мөөнөттө аткарганда (30 мүнөттөн ашпаганда) төшөөгө жол берилет.

Корсөтүлгөн убакта төшөө мүмкүн болбогон учурда каптамазымды жылытуу ыкмасы каптамазымда жасап чыгарып-жеткизүүчү заводдун сунуштоолору менен ишке ашырылат.

Каптамазымды жылытылган бөлмөдө, же жылытмаларда, же жылытма чатырларда (температурасы 40°Сга чейин болгон) жылытуу сунушталат. Чыгырыктагы каптамазымдарды жылытылган бөлмөлөрдө же жылытмаларда жылытуунун узактыгы каптамазымды жасап-чыгаруучу заводдун сунуштамалары менен аныкталат.

Жылытуунун убактысы, температурасы жана технологиясы каптамазымы менен болгон чыгырыктын көлөмүн, жана ошондой эле авайрайынын шартын эске алуу менен аныкталат жана каптамазымды жасап-чыгаруучу завод менен макулдашылат.

52. Каптамазымды төшөө учурунда тартууну каптамазымдын тышкы кабыкчасына бекитилүүчү зымдан жасалган каптамазымдык байпак же агын өткөрүүчү тамырчатарамга учтук кармагычтын (же шынаалык кармагычтын) жардамы менен ишке ашырышат.

53. Төшөө учурунда пайда болуучу каптамазымды тартуучу күч  $P$  төмөндө келтирилген туюнтма менен эсептелген чоңдуктан ашпашы керек:

$$P = \sigma * S,$$

бул жерде

$P$  – каптамазымды тартуучу күч, Н (кГс);

$S$  – каптамазымдын тамырчатарамынын кесилишинин аянты, мм<sup>2</sup>;

$\sigma$  – тартуу учурундагы каптамазымдын тамырчатарамындагы чектелип жол берилген механикалык чыңалуу, ал барабар:

- 30 Н/мм<sup>2</sup> - алюминийден болгон тамырчатарамы бар каптамазымдарга;

- 50 Н/мм<sup>2</sup> - жез тамырчатарамдуу каптамазымдар үчүн.

54. Төшөө учурундагы каптамазымды тартуу күчү  $K$ Чыны долбоорлоо учурунда эсептелиши керек жана каптамазымдын курулуштук узундугун тапшырык кылууда эске алынышы керек.

1) каптамазымды тартуу учурунда түз трассанын аягында пайда болуучу күч төмөндөгүдөй эсептелинет:

- дэңгээлдеринин айырмалыгы жок трассалар үчүн:

$$F = 9,81ML [H],$$

бул жерде

$M$  – каптамазымдын салмагы (кг/м);

$L$  – каптамазымдын узундугу;

9,81- сүрүлүүнүн көмөкчондугу.

- эңкейиш трассалар үчүн:

$$F=9,81ML ( \cos\beta \pm \sin\beta) [H],$$

бул жерде

$\beta$  – трассанын эңкейишинин бурчу;

«+» и «-» тийиштүү түрдө, каптамазымды ылдыйтан жогору жана «жогорудан ылдый тарткан учурда.

Трасса ийлген учурларда тартылуу күчүнүн сүрүлүү көмөкчондугуна көбөйгөнүн эске алуу керек:

$$F_E = F_A \epsilon \mu \alpha \text{ [H]},$$

бул жерде

$F_A, F_E$  – тийиштүү түрдө, тартылуу күчүнүн ийрейүүнүн кириши жана чыгышында;

$\alpha$  – ийрейүү бурчу (рад);

$\mu$  - сүрүлүү көмөкчондугу, анын болжолдонгон чоңдугу төмөндөгүлөрдү түзөт:

- 0,20...0,30 чыгырыктар менен тарткан учурда;

- 0,40...0,60 куйматаш сапсалгысы боюнча тарткан учурда;

- 0,10...0,25 майлоочу майларды колдонуу менен пластмасса түтүктөрү менен тарткан учурда.

2) Ийрилүүлөр боюнча каптамазымды тарткан учурларда радиалдык багыттагы күчтү эске алуу керек (радиалдык басым), анын чоңдугу тартылуу күчүнөн, радиустан жана ийрейүүнүн бурчунан көз каранды (3-сүрөт):

$$F_r = F \sin(\alpha/2) / r / \pi / \alpha / 360^\circ \text{ [H/M]},$$

бул жерде

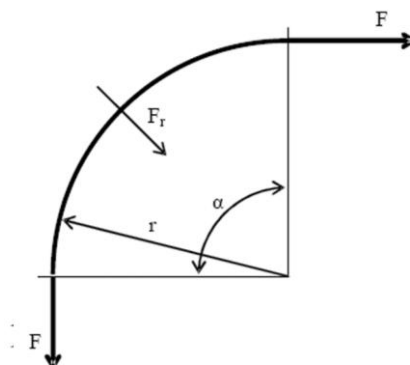
$F$  – каптамазыды тартуу күчү;

$\alpha$  – ийрейүү бурчу градус менен;

$r$  – ийрейүүнүн радиусу, м.

$\alpha$   $0^\circ$  тан  $90^\circ$  ка чейин болгондо оңойлотулган туюндуну пайдаланууга болот:

$$F_r = F / r \text{ [H/M]},$$



3-сүрөт. Каптамазымды төшөө учурундагы ага болгон радиалдык басымды эске алуучу кыйшыгы

Зооткаптамалуу эмес каптамазым үчүн болгон эң чоң жол берилген радиалдык басым төмөндөгүдөн ашык болбошу керек:

- 10000 Н/м – түтүктөр менен тартылганда;
- 1500 Н/м – бурчтук чыгырыктар аркылуу тартканда;
- чыгырыктардын тутумун пайдаланган учурда: 7500 н/м- 1 м узундукка 5 чыгырык орноткон учурда жана 4500 н/м – 1м узундукка 3 чыгырык орноткон учурда.

55. Төшөө учурунда каптамазымдын ийилгендегисинин ички кыйшаюусунун эң кичине радиусу каптамазымдын агын өткөрүүчү тамырчатарамынын кесилишине жана чектелген чоңдуктагы чыңалуусуна жараша  $(15...25)D_n$  ден кем болбошу керек, бул жерде  $D_n$  – каптамазымдын тышкы диаметри.

56. Каптамазымдарды тартуу ишке ашырылышы мүмкүн:

- тышкы кабыкча аркылуу – ага бекитилген зымдуу байпакчанын жардамы менен;
- агын өткөрүүчү тамырчатарам аркылуу – учтук кармагычтын жардамы менен (бир зымдуу тамырчатарамы менен болгон каптамазымдар үчүн) же шынаалык кармагыч менен (көп тал зымдуу тамырчатарамы менен болгон каптамазымдар үчүн).

Ар бир ыкма үчүн жол берилген тартуу күчү жасап-чыгаруучу заводдун сунуштоолорунун негизинде тандалып алынат.

57. Кошуучу кошмокаптар орнотулуучу жерлеринде (траншеялардын жана ноолордун тууралыгы 1,5мге чейин чоңойтулган) траншеянын түбүнө темиркуйматаштуу жалпак текшиташтар жаткырылып коюлушу керек, каптамазымдар болсо узундугу боюнча кошуучу кошмокаптарды куроого жеткидей жетиштүү узундукта жылаанчасынан ийрилентип жана мүмкүн болуучу жер кыртышынын жылышууларын жана каптамазымдардын өздөрүнүн температуралык ийилип-чоюлуп өзгөрүүлөрүн толуктоого жетиштүү кылып жаткырылышы керек. Долбоор боюнча кошуучу кошмокаптардын жана каптамазымдардын механикалык жабыркоолоруна карата чаралар каралышы керек (мисалы, кумдуу жаздыкчаларды жасоо менен, кошмокаптарды кум толтурулган каптарга жаткыруу). 20-тиркемеде КЧыларды кошуучу кошмокаптар орнотулуучу жерлеринде төшөөнүн сунушталган ыкмалары келтирилген.

Каптамазымдардын камдык бөлүктөрүн шакекче (ором) түрүндө төшөөгө жол берилбейт.

58. Каптамазымдардын темир калканчыктары жана каптамазымдардын темир түзүлүштөрү КЧжЭнин талаптары, КЧга болгон долбоор жана колдонуудагы ченемдик иш кагаздар боюнча жердетилип коюлушу керек.

59. КЧыны төшөп тартуу учурунда үч фазанын каптамазымдары жарыш жаткырылышы керек жана үч бурчтук катары же бир тегиздикте жайгаштырылышы керек. Негизделген жана каптамазымды жасап-чыгаруучу ишкана менен макулдашылган жайгаштыруу ыкмалары болушу мүмкүн.

Бир тамырчатармдуу аткарылыштагы ТПЭККти жарыша төшөгөн учурда (жерде жана ава аркылуу) өзүнчө болгон КЧлардын каптамазымдарынын жарыктыктагы аралыктарын каптамазымдын диаметринен кем эмес кылып кармоо сунушталат.

60. Жерде төшөлүүчү каптамазымдар аларды топурак менен көмгөн учурда өздөрүнүн абалын өзгөртпөшү керек, керек болгон учурда бекитүү кадамын тандап алып каптамазымдарды бекитип коюу керек.

61. Өзүнчө болгон каптамазымдар (үч бурчтукка байланбаган) алардын ар биринин айланасында магниттик текзаттардан турган туюк темир чекчөйрөлөрү болбош керек. Ушуга байланыштуу, каптамазымды туюк чекчөйрө боюнча кучактап туруучу кырчоо, бекитүүчү же башка буюмдар (каамытчалар, илмейимек, жеңучтар, калканчыктар) үчүн магниттик текзаттарды колдонууга жол берилбейт. Магниттик текзаттардан жасалган түтүктөрдүн ичи менен өзүнчө каптамазымдарды төшөөгө тыюу салынат (мисалы, болот же чоюн). Каптамазымдарга сыргаларды капрон, пластмасса жиптери менен же магниттик эмес темирлер менен бекитүү сунушталат (мисалы дат баспаган болот же жезден).

62. Каптамазымды төшөөрдүн алдында траншеялар жана каптамазымдык курулмалар каптамазымдын тышкы кабыкчасын бузууга аракет кылуучу акыр-чикирлерди же заттарды камтыган трассадагы жерлерин аныктоо үчүн каралып чыгышы керек, анын ичинде: полиэтилен кабыкчалуу каптамазымдар үчүн – жыпаржытту көмүрсуутектерди көп камтыган мунайзат майлары менен (анын ичинде каптамазымдык, трансформатордук) же 16-тиркемеде келтирилген башка заттар менен булганган жерлерди (эскертүү: ПВХ кабыкчалуу каптамазымдар мунайзат майларынын таасирлерине туруктуу болот); төгүлмө жер кыртышы шлак же курулуш акыр-чикирлерин камтыган; чарпылма жана акыр-чикир аңдарына 2мден жакын жер бөлүктөрү.

Бул жерлерди айланып өтүү мүмкүн болбогон учурда (траншеяларда төөшөө учурунда) каптамазым таза бейтараптуу топуракта басымсыз асбокулботолуу түтүктөргө салынып тартылышы керек, тышынан чайыр курамы менен каптоо менен, же кошулмалары жылчыксыздандырылган ПВХ же ПЭ түтүктөр менен. Каптамазымды бейтараптуу топурак менен көмгөн учурда траншея эки жагынан тең 0,5-0,6м ге кеңейтилген жана 0,3-0,4 мге тереңдетилген болушу керек.

63. Каптамазымдарды ава менен тарткан учурда ал күндүн нуру менен жылышы мүмкүн экендигин эске алуу керек. Бул учурда күндүн күндүн нурлануусунан коргоо каралышы керек.

64. Каптамазымдарды сактоо учурунда жана төшөө иш жүрүшүндө каптамазымдын баардык кесилген учтары жылуулук менен отургузулган калпакчалар кийгизилип жылчыксыздандырылган болушу керек, каптамазымдар кесилээр замат, тамырчатарамга жана кабыкчанын астына нымдуулуктун киришене жол бербөө үчүн.

Каптамазымды төшөө учурунда, ошондой эле төшөгөндөн кийин сыноо жүргүзүү бүткөнгө чейин жана трассаны топурак менен көмгөнгө чейин каптамазымды трассада кайтаруу камсыздалышы керек уурдоолордон жана бүлүндүрүүлөрдөн.

65. Каптамазымдык чубалгылардын куроолорун аяктагандан кийин КЧда каптамазымдын учтук кошмокаптарындагы жана ЭТБТлардын алгачтарындагы толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүлөрдү өлчөө менен сынноолорду жүргүзүү керек.

## **§ 7. Каптамазымдарды төшөө үчүн даярдык жумуштарына болгон талаптар**

66. Трассаларды даярдоо:

1) Трассага каптамазымды барабаны менен төшөө үчүн керектүү механизмдерди, ыкташтырмаларды макулдашылган ЖЖДынын негизинде алып келип орнотуу керек. Төшөөгө арналган каптамазымдары бар барабандар кароодон өтүшү керек, алардын тышындагы каптары бузулбагандыгына, каптамазымдын учтары жылчыксызданганына жана барабандагы каптамазымдын узундугу ЖЖДыга туура келишине көз жеткендей болуш керек.

2) Трасса боюнча чыгырыктарды каптамазым салаңдабагандай кылып орнотуу керек. Трассанын түз бөлүктөрүндө чыгырыктардын ортолорундагы аралыгы 4м ден алыс болбошу керек. Трассанын бурулуштарында бурчтук чыгырыктар орнотулушу керек, каптамазымдын жай бурулушун камсыз кылуучу, ийилүү радиусу эң кичине жол берилгенден кем болбошу керек жана радиалдык басымы тартуу учурунда жол берилгенден ашык болбой. Чыгырыктардын учтуу кырлары жана мурутчалары пайда болбошу керек каптамазымдын тышкы кабыкчасын бузуп коюучу. Бурчтук чыгырыктар бекем бекилип жана оңой айланып турушу керек.

3) Каптамазымды түтүктөр менен, туннелдерде, коллекторлордо тарткан учурларда трассада чыгырыктар жана башка керектүү жабдуулар (керүүчү бекиткичтер, айланып өткөзүүчү түзүлүштөр, куймалар) ЖЖДнын негизинде орнотулат. Багыттоочу чыгырыктар туннелдердин (коллекторлордун), сапсалгылардын каналдарынын жана баардык болгон ортодогу кудуктардын чыгыш-кириштеринде орнотулушу керек.

4) Траншеяга түшкөн жерде багыттоочу чыгырыктар орнотулушу керек, биринчи чыгырыктын туурасы барабандын туурасынан кем болбошу керек.



5) Түтүктөрдүн баштарында кирүүчү куймаларды же атайын багыттоочу чыгырыктарды орнотуу керек, түтүктөрдүн чыгышында болсо – багыттоочу чыгырыктар зымарканды тарткан учурда учтуу кырлардын пайда болушун болтурбоо үчүн.

6) Трассанын аягында же каптамазымдык кудуктун ары жагында колтарткы орнотулушу керек ЖЖДыга ылайык.

7) Барабандардын, колтарткынын, трассадагы бурулуштардын, тосмолордун жана өтмөктөрдүн жайгашкан ордуларынын ортолорундагы байланыштарын ЖЖДынын негизинде орнотуп жана текшерүү керек.

8) Каптамазымды барабаны менен домкратка, тирөөчтөргө же чубап берип туруучу түзүлүшкө орнотуш керек, жандырылган учурда каптамазым үстүнөн түшүп тургандай кылып. Барабандын жаактарына салынчу каттамалоочу бойшакектин бекилишин текшерүү, керек болгон учурда шиш бороодогу бурамаларды тартып коюу керек.

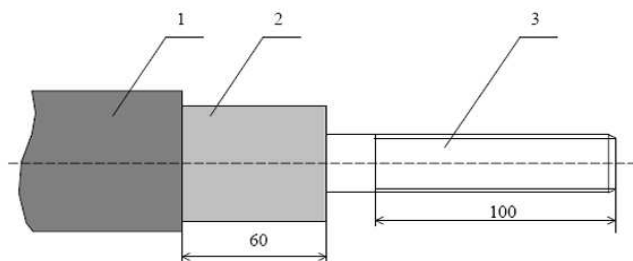
9) Тышкы каптоочту чечип, барабандын жаактарындагы мыктарды, ийилме илгичтерди алып таштоо керек, каптамазымды чубап жатканда аны жабыркатпас үчүн. Каптамазымдын астыңкы учунун бекилишин текшерип керек, керек болгон учурда аны кошумчалап бекитүү керек.

10) Токтотуучу түзүлүштөрдү (тормозду) орнотуу керек каптамазымды тартуу учурунда тартылышын жөндөп туруу үчүн жана аны токтотуу үчүн, ошондой эле барабандын инерция менен айланып кетүүсүн болтурбоо үчүн.

67. Каптамазымды даярдоо:

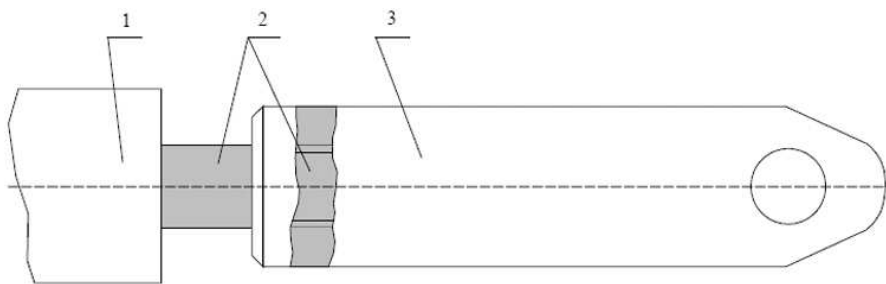
1) Каптамазым тамырчатарамы аркылуу учтук чеңгелдин жардамы менене тартылышы мүмкүн, же тышкы кабыкчасы аркылуу зымдан токулган байпакчанын жардамы менен. Учтук чеңгелдин жардамы менен тартуу (4б- сүрөт) бир зымдуу тамырчатарамы менен болгон каптамазымдар үчүн колдонулат, шынаалык чеңгелдин жардамы менен (4в-сүрөт) – көп зымдуу тамырчатарамы бар каптамазымдар үчүн.

2) Чеңгел менен тартууга даярдоо учурунда калпакча чечилип ташталат. Учтук чеңгелди куроо үчүн (4б-сүрөт) каптамазымдын бир зымдуу тамырчатарамында 100мм узундуктагы сай салынат (4а-сүрөт), чеңгелдин сайына туура келген.

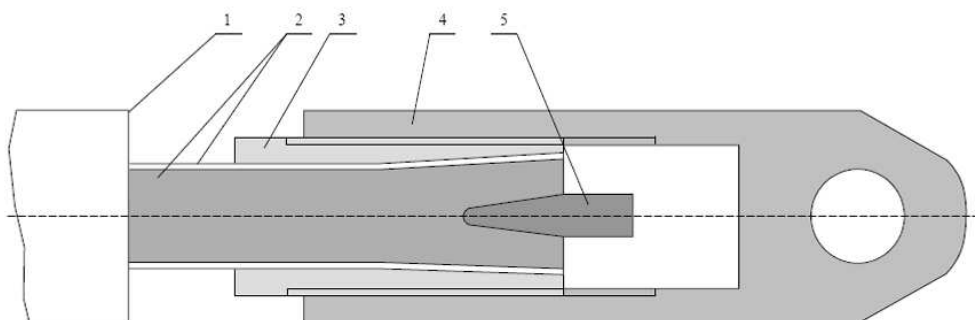


а) бир зымдуу тамырчатарамы менен болгон каптамазымды даярдоо тамырчатарм аркылуу тарткан учурда. 1 – тышкы кабыкча, 2 - каптама, 3 – агын өткөзүүчү тамырчатарам





б) көп зымдуу тамырчатарамы бар каптамазымды тартуу үчүн учтук чеңгел  
1- каптамазым, 2 – каптамазымдын тамырчатарамы, 3 – тартуу үчүн ыкташтырма



в) бир зымдуу тамырчатарамы менен болгон каптамазымды тартуу үчүн шынаалык чеңгел  
1- каптамазым, 2 – каптамазымдын тамырчатарамы, 3 - бойшакек, 4 – тартуу үчүн арналган ыкташтырма, 5 – шынаа.

4-сүрөт. Каптамазымды учтук жана шынаалык чеңгелдер менен тартуу.

Чеңгелди куроодон кийин кабыкчанын кесилишин, каптаманы, агын өткөрүүчү тамырчатарамды жана чеңгел бекитилүүчү жерди дыкаттык менен жылчыксыздандыруу керек желимдөөчү кыртышчасы бар жылуулук менен отургузулуучу түтүкчөнүн жардамы менен.

3) Каптамазымдын учунда зымдуу байпакча куралат жана калпакчаны (капты) жабыркатып албагандай кылып бекилет. Байпакча ичке болот зым жана жабышкак ПВХ тасмасы менен менен кырчоолонуп коюлушу керек. Каптамазымдын кабыкчасына байпакчанын бекилиши калпакчадан (каппадан) кийин жүргүзүлөт.

4) Түтүктөр жана сапсалгылар менен тартууга даярдоо учурунда тартууга даярдалган зымдуу байпакчанын же чеңгелдин көлөмдүк өлчөмдөрү каптамазымды тартуу учурунда түтүктө же сапсалгылык каналда тыгылып калууга алып келбешине көңүл бөлүү керек. Болжол менен зымдуу байпакчанын (кырчоосу жана орому менен) же чеңгелдин (аны курап жана жылчыксыздандыргандан кийин) көлөмдүк өлчөмдөрү каптамазымдын тышкы диаметринен 15% дан көп ашпаны керек.

5) трасса боюнча тартуучу колтарткынын зымарканын чоюп жана чеңгелдеги же зымдуу байпакчадагы илмекке бекитүү керек буралып кетүүгө каршы түзүлүш аркылуу.

6) Каптамазымды төшөөгө керектүү шаймандарды жана текзаттарды даярдоо керек.

## **§ 8. Каптамазымдык чубалгылардын трассаларын даярдоо жана кабыл алуу**

68. Каптамазымды төшөп баштаардын алдында трасса куруучулардан акт боюнча кабыл алынышы керек. Трассаны курулуштук узундук боюнча кабыл алууга жол берилет.

КЧынын трассасын тапшырык берүүчүнүн, иштетип пайдалануучу уюмдун, куроочу уюмдун, куроо көзөмөлүн жүргүзүүчү уюмдун (шеф-монтаж) өкүлдөрү кабыл алышы керек.

Трассаны кабыл алуу иш жүрүшүндө анын долбоорлоо иш кагаздарына, ТПЭККны куроо боюнча жасап-чыгаруучу заводдун нускамаларынын (жетектөөчү иш кагаздарынын) талаптарына туура келиши текшерилет. Долбоордон четтеген учурда баардык өзгөрүүлөр бир эле долбоорлоочу уюм тарабынан тийиштүү түрдө аткарылат.

69. Каптамазымды төшөөгө чейин каптамазымдык траншеялардагы жана түзүлүштөрдөгү, өндүрүштүк бөлмөлөрдөгү курулуш иштери, анын ичинде жасалгалоочу жумуштар, желдетүүлөрдүн, жарыктандыруулардын куроолору, өрт өчүрүүчү жана сууларды четтетип кетүү тутумдары толук бүткөрүлүшү керек.

Трассаны даярдоо өзүнө төмөндөгүлөрдү камтыйт:

- каптамалык курулмаларда өрткө каршы тосмолордун керегелерин жана тирөөчтүк тузүлүштөрүн орнотуу;
- учтук кошмокаптар үчүн тирөөчтүк туркүктөрдү орнотуу;
- башка байланыштар менен кесилиштерди, имараттардын дубалдарындагы алгачтар үчүн өтмөктөрдү даярдоо;
- түтүктүк өтмөктөрдү жана траншеяларды даярдоо;
- каптамазымы менен болгон барабанды жана тартуучу колтарткыны орнотуу үчүн аянтчаны даярдоо;
- каптамалык түзүлүштөрдөгү ширетүүлөр каптамазымды төшөгөнгө чейин аткарылышы керек;
- кыш менен коюлуучу тосмолор төшөөлөр жүрүзүлүп бүткөндөн кийин аткарылышы мүмкүн.

70. Траншеяларды даярдоо:

- траншеядан суулар, таштар, жана башка буюмдар алынып ташталышы керек;
- траншеянын түбү тегизделип коюлушу керек;

- кошуучу кошмокаптар орнотулчу жерде траншеянын түбүндө калыңдыгы 0,1мден кем эмес кумдук-гравийлик аралашмадан төшөлмө жасалышы керек;

- трассаны бойлой каптамазымды көмүүгө арналган кумдук-гравийлик аралашма жана долбоор менен каралган темиркуйматаштуу жалпак текшиташтар камдалып коюлушу керек;

- кошуучу кошмокаптар жайгаштырылчу жерлерде чуңкурлар казылып, алардан суулар алынып ташталып, чуңкурдун түбүнө темиркуйматаштуу жалпак текшиташтар жаткырылып коюлушу керек;

- чуңкурларга жана кудуктарга кирүүчү жерлерде керек болгон учурда, чуңкурчалар казылып коюлушу керек кашмокаптарды куроодон кийин каптамазымдарды жаткызуу үчүн;

- куйматаш арыкчаларды (лотокторду) пайдаланган учурда, алар түзүлүшү бузулбаган кыртыштуу траншеянын таманына куйма арыктардын бири-бирине салыштырмалуу түз жана тип тегиздиктерде жылышуулары болбогондой кылынып жаткырылып кошулушу керек. Мындай учурда бурулуштардын бурчтарында куймаарыктардын кошулмалары бири-бири менен куйматаш менен бекитилиши керек;

- куюлма жана нымдуу кыртыштуу бөлүктөрдө траншеянын дубалдары ишенимдүү бекитилиши керек. Бекиткичтер каптамазымды төшөө боюнча жумуштарга тоскоолдук кылбашы керек. Траншеянын дубалдарын бекитүү ошондой эле чубалгынын трассасы жолдордун унаа жүрүүчү бөлүктөрүнүн жана тротуарлардын астында аткарылышы керек жана ошондой эле жантаймалары бар траншеяларды казууга жол берилбеген жерлерде (жер тарлыгы болгон шарттарда).

71. Каптамазымдарды төшөөнүн алдындагы түтүктөрдү даярдоо:

- түтүктөр түз огунан кыйшайбай жаткырылышы керек. Траншеянын түбү түтүктөргө кире бериш жерлеринде түтүктөрдөн 10-15 смге төмөнүрөөк болушу керек;

- түтүктөргө кире турган жерлери ич тарабынан томологураак кылынып коюлат радиусу 5 ммден кем кылынбай жана чыгып турган жерлери, сыныктары, учтуу чыгыштары болбошу керек;

- түтүктөрдүн кошулмалары иштетилип жылмаланган жана тазаланган тыштары менен болушу керек;

- түтүктөрдүн түздүгүн жана тыгындардын жоктугун электр лампасы же колчырактын жардамы менен өтмөктүн башка тарабынан жарык кылып кароо менен текшерилет;

- түтүктөр жаткырылгандан кийин алар эки тарабынан тең капкакчалар менен жабылышы керек. Каптамазымды төшөөрдүн алдында капкакчалар чечилет, жана түтүктөрдү тыгындап каптамалоо (тампондоо) жүргүзүлөт.

72. Каптамазымды төшөөрдүн алдындагы түтүктүк өтмөктү даярдоо:

- долбоор боюнча тегизделген белги боюнча түтүктөрдүн салынган тереңдиги жана алардын жаткырылганынын тууралыгы текшерилиши керек;

- бири-бирине кошулган жерлеринин нымдуулуктан капталмаланышынын камсыз болушу керек;

- каналдардын тазалыгы жана октоштугу текшерилиши керек. Каналдарда уркуюп чыгууларынын, кумдун, таштардын, акыр-чикирлердин, куйматаштын майда кыпындарынын болуусуна жол берилбейт;

- кудуктардын жапматешиктеринин капкактары, тепкичтери же ийимилме илгичтери орнотулган болушу керек кудуктарга түшүү үчүн;

- жылуулук трассалары менен кесилишкен жерлерде долбоор менен каралган чаралар аткарылышы керек.

## **§ 9. Каптамазымды төшөө, жалпы талаптар**

73. Каптамазымды төшөө учурунда түзүлүүчү тартылуу күчүн көзөмөлдөө үчүн колтарткы динамометр (көрсөткүчтөрү жазылып жана андан кийин басылып чыгарылышы менен) жана колтарткыны автоматтык түрдө ажыратуучу түзүлүш менен камсыздалышы керек, эгерде тартуу күчү тапшырылган чоңдуктан ашкан учурда.

74. Төшөөнүн татаал трассаларында тартылуу күчү жол берилгенден ашканда машташтыруучу кошумча тартуучу түзүлүштөр колдонулушу мүмкүн.

75. Тартуу үчүн арналган жабдуулар тартуунун ылдамдыгын жай жөндөп турууга мүмкүнчүлүк бериши керек, керек болгондо токтотууга чейин жана тартылып коюлган каптамазымдын узундугун метрлеп өлчөп туруу менен.

76. Төшөөнүн ыкмасы ЖЖДыны түзүү учурунда КЧЖЭни эске алуу менен аныкталат.

77. Эреже катары, 110-500 кВтук КЧыларды төшөө учурунда шефтик-көзөмөл жүргүзүү каралат. Каптамазымды жасап-чыгаруучу ишкананын шефтик-куроо жүргүзүүчү уюмунун чечими аткарууга милдеттүү болушу керек иштетип- пайдалануучу уюмдун корутундусун эске алуу менен.

78. Эгерде тартылуу күчү жол берилген чоңдуктан ашса, анда төшөөнү токтотуу керек да чыгырыктардын орнотулушун жана оң абалда экендигин, зымаркандын трасса боюнча, өтмөктөрдө жана бурулуу бурчтарындагы тартылуусун, түтүктөрдөгү майлоочу майдын (суунун) бар экендигин, ошондой эле каптамазымдын түтүктөрдө тыгылып калышын текшерүү керек.

Каптамазымды андан ары тартуу мүмкүндүгү боюнча чечимди каптамазымды жасап-чыгаруучу ишкананын шефтик-куроо жүргүзүүчү уюмунун өкүлү кабыл алат.

79. Тартуунун ылдамдыгы 18м/мүнөттөн ашпашы керек жана төшөөнүн башкаруучусу менен трассанын мүнөздөмөлөрүнө, ава ырай шартына, тартылуу күчүнө жараша тандалып алынышы керек, каптамазымды жабыркатып албагандай кылып жана аны төшөө учурунда коопсуздук ыкмаларынын талаптарын бузбастан.

80. Механизмдердин жанына жана төшөөнүн трассасына жумушчуларды жайгаштырып коюу, алардын оз ара жана иш башкаруучунун ортолорундагы байланышты түзүү ЖЖДы менен аныкталышы керек.

Каптамазымды тартуу учурундагы сунушталуучу жумушчулардын жайгаштырылышынын болжолдуу түзмөгү:

- барабандын жанында, токтоткучта (тормоздо) – 2 адам;
- каптамазымдын барабандан түшкөн жеринде – 2 адам;
- каптамазымдын траншеяга түшүүчү жеринде (туннелден кирип чыккан) – 1 адам;
- каптамазымдын учун узатып жандоодо – 2 адам;
- колтарткынын жанында -2 адам;
- ар бир бурулуштун бурчунда – 1 адам;
- ар бир түтүктөн өткөн жердеги тосмолордо же жапмаларда, камерага же имаратка кирген жеринде – 1 адам;
- трассанын түз бөлүктөрүндө – керек болгон учурда.

Иш башкаруучу каптамазымдын учунун кыймылын трасса боюнча коштоп жүрүшү керек.

81. Колтарткыны иштетүү боюнча буйрукту бир гана иш башкаруучу берет жумушчуларды орду ордуна коюп жана байланышты текшерип көргөндөн кийин. Колтарткынын иштешин токтотууга «токтот» деген буйрукту тартуу убагында ар бир бүлүнүүнү байкаган бере алат.

82. Эгерде тартуу токтотулса, колтарткыны кайра иштетүү анын ылдамдыгын аз-аздан чоңойтуу менен жүргүзүлөт, тартууга чоң күч келтирбестен.

83. Каптамазымы менен болгон барабандын айлануусун басаңдатып туруу керек, ал ылдамдап айланып кетип каптамазымдын оромдору бошоп саландап калбас үчүн жана ошол эле учурда жайлатып токтотууга ашыкча күч жумшабай. Каптамазымдын астыңкы учу бошой түшкөн убакта, тартып жазууну токтотуу керек, учун тартып жаңылап бекитүү керек.

84. Каптамазымды траншеяга же туннелге түшүрүү учурунда каптамазым чыгырыктар менен жылып турушуна, алардан түшүп кетпесине, түтүктөргө жана өтмөктөрдө дубалдарга сүрүлбөшүнө көз салып туруу керек.

85. Асбокулботодон жана чоподон же пластмассада жасалган түтүктөрдүн кириштеринде каптамазымдын коргоочу кабыкчалары түтүктөрдүн кырларына сүрүлүп жабыркабашына көз салып туруу керек. Түтүктүн чыга беришинде каптамазымдын тышкы кабыкчасынын бүтүндүгүн карап туруш керек.

86. Каптамазымдын тышкы кабыкчасы жабыркаган учурда төмөндөгүлөрдү аткаруу керек:

- төшөөнү токтотуу;
- шеф-инженердин жана иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлдөрүнүн сөзсүз түрдө катышуусу менен жабыркаган жерди карап көрүп, каптамазымдын тышкы кабыкчасынын оңдолушунун мүмкүнчүлүгүн жана керектигин аны төшөп бүткөнгө чейин аныктоолору керек;
- каптамазымдын тышкы кабыкчасынын жабыркашы боюнча акт түзүү керек;
- тышкы кабыкчанын жабыркашынын себептерин аныктап жана аны оңдоо жумуштарынын көлөмү боюнча чечим кабыл алуу.

87. Бурулуштардын бурчтарында жумушчулар каптамазымдын же зымаркандын тышкы тарабында жайгашуулары керек, каптамазымдын же зымаркандын чыгырыктардан тайып кеткен учурунда бир жерин жабыркатып албагандай болуп. Тартылып жаткан учурда чыгырыктарды, зымарканды же каптамазымдыкол менен оңдоп-түздөөгө тыюу салынат.

88. Колтарткынын жанындагы жумушчу колтарткынын иштешине, тартуу күчүн көзөмөлдөп, колтарткынын барабанына зымаркандын бир калыпта оролушуна жана буйрук боюнча гана колтарткыны иштетилиши же токтотулушуна байкоо жүргүзүш керек.

89. Каптамазымдын учун узатып жандоочулар каптамазым чыгырыктар менен кетип жатканына көзөмөл жүргүзүүлөрү керек, керек болгон учурда чыгырыктарды оңдоп туруу менен, ошондой эле каптамазымдын учун туура багыттап. Мындайда зымарканды жана каптамазымды колу менен кармоого уруксат берилбейт. Аны багыттап туруу үчүн атайын илмектерди пайдалануу керек. Учтуу учу бар илмектерди пайдаланууга жол берилбейт.

90. Тартууну аяктоонун алдында каптамазымдын учун тартып жаткан жакка чыгарып аны долбоор боюнча жаткырган учурда учтук кошмокаптын үстүнөн же кошуучу кошмокаптын шарттуу ортосунан каптамазымдын аягына чейин, чыңалуунун чектелген чоңдугуна жараша 2мден 5мге чейин болушу керек. Каптамазымдын камдыгы боюнча чечимди шеф-инженер кабыл алат. Камдыкты аныктоо учурунда барабанда канча каптамазым калганын эске алуу керек, калган каптамазымдын учун түшүргөндөн кийин анын узундугу кошмокапты куроого жеткендей болушу керек.

91. Тартуучу колтарткынын зымарканын ажыратып, чеңгелди чечүү керек (же байпакчаны чечүү). Чеңгел куралган каптамазымдын учун кесип таштоо керек (каптамазымдын кесе турган жерин шеф-инженер аныктайт). Каптамазымдын учун кесээр замат калпакча (кап) менен жылчыксыздандырып ордуна жаткыруу керек.

Эгерде тартуу байпакча менен жүргүзүлсө, байпакча чечилгенден кийин анын астындагы каптаманын учундагы калпакчаны (капты) текшерип көрүү керек. Калпакча жабыркап калган учурда, жабыркаган калпакчаны (капты) жаңыга алмаштыруу керек.



92. Каптамазымдын учунун жеткидей ишенимдүү жылчыксыздандыруу үчүн кош кабат калпакча (кап) кийгизүүнү пайдаланышы мүмкүн:

- ички калпакча (кап) үстүнкү агын өткөрүүчү катмарга отургузулат каптамазымдын каптамасы боюнча (агын өткөрүүчү тамырчатарам жылчыксыздандырылат);

- тышкы калпакча (капа) ички калпакчага жана каптамазымдын тышкы кабыкчасына кийгизилет.

Каптамазымдын кош кабат калпакча кийгизилишинин керектиги жана эритилген кара чайыр менен кошумча жылчыксыздандырууну шеф-инженер аныктайт.

93. Керек болгон учурда, каптамазымдын учун, бул үчүн ылайыкташтырылган камеранын, кудуктун, бөлмөнүн тешиги аркылуу киргизүү керек жабылмасы же учтук кошмокаптын тирөөчү аркылуу. Мындай учурда каптаманын ийилишине жол берилген радиустарды сактоо талап кылынат. Каптамазым киргизилип жаткан тешиктин жанына сыр менен чубалгынын фазасын жана катарсанын көрсөткөн жазуу калтырылышы керек.

94. Каптамазымды чыгырыктардан түшүрүп жаткызып, байлап (керек болгон учурда) жана долбоор боюнча аны бекитүү керек.

95. Эгерде төшөгөндөн кийин барабанда каптамазым калып калса, каптамазымдын ашкан бөлүгүн кесип салуу керек. Кесип жаткан учурда каптамазымдын оромунун астына тактай төшөп коюу керек, мындай учурда каптамазымдын тышкы кабыкчасынын жабыркап калбашына көзөмөл жүргүзүү керек. Кескенден кийин барабанда каптамазымдын калган узундугун көрсөткөн жазуу калтырыш керек.

96. Каптамазым кесилгенден кийин анын учтарына калпакчалар кийгизилип бикитилип коюушу керек. Кошумча жылчыксыздандыруу чаралары каралышы мүмкүн, ал эми каптамазымдын калганынын учу барабанда бекитилип коюулушу керек.

97. Төшөө аяктагандан кийин каптамазымдын учтары траншеянын таманынан өйдө кылынып көтөрүлүп жана ошол абалда бекитилип коюулушу керек.

98. Эгерде каптамазымды төшөп бүтөөр замат кошмокаптарды куроо башталбаган учурда, каптамазымдын учтарын кумдуу-гравийлик төгүлмөгө жаткырып коюу керек, үстүнөн кумдуу-гравийлик аралашманын 0,1м ден кем болбогон калыңдыктагы катмары менен көөмп, жыгач калканчыктар менен жаап, топурак менен көөмп жана керек болгон учурда темиркуйматаштуу жалпак текшиташ менен жабуу керек. Көмүүгө даярдаган учурда каптамазымдын учтарын тоголоктоп коюуга тыюу салынат. Трассадагы көмүлгөн учтардын ордуларын маалыматтык белгилер менен белгилеп коюу сунушталат.

99. Каптамазымдарды траншеяга төшөгөндөн кийин траншеядан шаймандарды, жабдууларды жана акыр-чикирлерди алуу керек,



каптамазымды турукташтырылган топурак менен калыңдыгын долбоор боюнча кылып көмүү керек, тышкы кабыкчаны сынап көрүп жана керек болгон учурда аны оңдоп. Андан кийин траншеяга темир куйматаштуу жалпак текшиташтар жаткырылат же башка долбоор менен каралган текзаттардан болгон негиздер (мисалы полимердик каңылтыр тактайчалардан), жана траншея топурак менен көмүлөт.

Механикалык жабыркоолордон коргоо үчүн жана КЧнын өтүп жаткан жери жөнүндө көзөмөлдөөчүлүк белги берүүлөрдүн бирден бир түрү катары полимердик белги берүүчүлүк коргоочу каңылтыр тасмаларды (баракчаларды) төшөө каралышы мүмкүн.

Траншеяны таштары бар топурактар менен, курулуштук акыр-чикирлер менен, тоңгон чоң топурактар менен көмүүгө тыюу салынат.

100. Төшөөдөн кийин КЧынын трассасынан акыр-чикирлер, каптамазымдын жана пайдаланылган текзаттардын калдыктары алынып ташталышы керек.

101. Ар бир КЧы белгиленип коюлушу керек, бул учурда каптамазымга сыргаларды бекитуу пластмассалык жиптер же магнителбөөчү зымдар (жез, алюминий, дат баспагыс болоттон) менен аткарылат.

102. КЧынын курулуштук узундугунда төшөөлөр бүткөндүгү боюнча акт түзүлөт.

## **§ 10. Каптамазымдык чубалгыларды жер менен (траншеяларда) төшөө**

103. КЧыларды түз эле жерге төшөгөн учурда, каптамазымдар тереңдиги 1,5м болгон траншеяларда жаткылышы керек жана астында калыңдыгы 0,1м болгон төгүлмөтөшөм, ал эми үстүн турукташтырылган топурак менен көмүү долбоор менен аныкталат.

Каптамазымдык кудуктагы кошуучу кошмокаптары бар каптамазымдын астындагы кумшагылдуу аралашманын катмарын төгүп төшөө долбоордо аныкталып жана кошмокапты жасап-чыгаруучу ишканалар менен макулдашылышы керек.

Каптамазымдар баардык узундугунда темиркуйматаштуу жалпак текшиташтар менен трассанын капталдарынан жана үстүнөн механикалык жабыркоолордон корголушу керек. Жалпак текшиташтар менен КЧынын эки чынжырынын ортолорунда тосмолордун керектиги КЧыны долбоорлоодо аныкталат.

КЧынын трассасы боюнча баардык маалыматтар, каптамазымдардын төшөлүүштөрүнүн тереңдиги, каптамазымдардын траншеяда жайгашуулары, траншеядагы каптамазымдардын жабууларынын түрлөрү, кумшагылдуу төшөлмөлөрдүн калыңдыгы, ошондой эле траншеялардагы жарыша төшөлүүчү чубалгылардын ортолорундагы жана авадагы аралыктар каптамазымды жасап чыгаруучу ишканалардын талаптарынын,

ушул ченемдердин негизинде аныкталып жана КЧынын долбоорунда көрсөтүлүшү керек.

104. Траншеяда бир нече каптамазымдар төшөлгөн учурда кийинки кошуучу кошмокаптарды куроо үчүн арналган каптамазымдардын учтарын долбоор боюнча жайгаштыруу керек (кошулуучу жерлери бир катарга же жанаша жаткырылган каптамазымдардын кошуучу жерлерин 2 м ден кем эмес жылыштырып). Мындай учурда каптамазымдын кошмокапты куроого, ошондой эле толуктагычтын догоонун жаткырылышына керектүү узундуктагы камдыгы калтырылышы керек. Каптамазымдарды төшөөдө камдыктарды шакекче (ором) катары калтырууга жол берилбейт.

Тар шарттарда, каптамазымдардын көп сандагы учурларында толуктагычтарды тик тегиздикте каптамазымдарды төшөө деңгээлинен 0,5м ден ашык эмес төмөн кылып тереңдетип жайгаштырууга жол берилет. Мындай учурда кошмокап каптамазымдарды төшөө деңгээлинде кала берет.

105. Кошуучу кошмокаптарды куроо үчүн КЧынын трассасында бир фазалуу чубалгылар үчүн тууралыгы 2мден кем эмес жана эки чынжырлуу чубалгыларды 3мден кем эмес, тереңдиги 1,5мден кем эмес траншея менен октош чуңкурлар казылып даярдалышы керек. Чуңкурдун узундугу 6мден кем болбошу керек.

Көп чынжырлуу чубалгылар үчүн чуңкурлардын көлөмдөрү долбоорлоо учурунда төшөөнүн так белгиленген шарттарын эске алуу менен аныкталат.

Кошмокаптар үчүн казылган чуңкурларды ар кандай байланыштардын (коммуникациялардын) үстүнө жана астыларына, ошондой эле жер астындагы курулмалардын үстүлөрүндө жайгаштырууга тыюу салынат.

106. Көмгөн учурда каптамазымдар өзүнүн ордуна жылбашы (өзгөртпөшү) керек. Керек болгон учурда каптамазымдар бекитилип коюлушу керек.

107. Каптамазымдардын төшөөлөрүнүн мисалдары каптамазымдык кошмокаптарды куроо менен, ошондой эле толуктагычтын догоосунун жаткырылышы менен 19-тиркемеде келтирилген, ал жерде мисал катары каптамазымдардын кошулууларынын аткарылыштарынын түзмөгү катары кошуучу кошмокаптардын орноткон жерлери келтирилген.

108. Каптамазымдарды төшөөдөгү төшөөлөр үчүн ыңгайсыз шарттары бар жерлерде казылган траншеяларда төшөөлөргө болгон кээ бир талаптар бул ченемдик иш кагаздын 62-орунбелгисинде каралган, каптамазымдык электр берүүчү чубалгылардын траншеяларына болгон талаптарды чагылдыруу менен. Терс таасир көрсөтүүчү жерлер менен КЧларды төшөө жана кошмокаптарды куроо КЧЖЭнин негизинде жүргүзүлөт.

109. Каптамазымдарды кошмолору менен төшөө учурунда кошмокаптардын эки тарабынан тең сөзсүз турдо каптамазымдын

камдыгын калтыруу керек, кошмокаптарды, алардын бузулган учурларында кайтадан куроо үчүн.

## **§ 11. Траншеяларды топурак менен көмүү, белгилөө (маркировкалоо)**

110. Тышкы кабыкчаларды сынагандан кийин траншеяга салынган каптамазым кумдуу жаздыкча менен бир аз көмүлөт, үстүнө коргоочу механикалык коргоо жаткырылат (темиркуйматаштуу жалпак текшиташтар менен), андан кийин электркуроочу жана курулуш уюмдарынын өкүлдөрү тапшырык берүүчүнүн өкүлү жана иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү менен биргеликте трассаны карап чыгып катылуу иштерге акт түзүлөт.

111. Траншеяларды тоңгон чоң топурактар, кар, муз, ошондой эле таштандылар кошулган топурак, таштар, темирдин кесиндилери аралашкан топурактар менен көмүүгө жол берилбейт.

112. Төшөп бүткөндөн кийин айлана-чөйрөөнү булгоочу КЧынын трассасын (жумуш ордун) таштандылардан, пайдаланылган текзаттардын жана каптамазымдын калдыктарынан тазалоо керек.

113. Ар бир КЧнын курулуш-куроолук жана сыноо иштери бүткөрүлүп ишке киргизээрдин алдында анын катарсаны, тезгемерлик аты берилиши керек пайдалануудагы ченемдик иш кагаздардын талаптары боюнча.

## **§ 12. Каптамазымдык чубалгыларды каптамазымдык курулмаларда, өндүрүштүк бөлмөлөрдө жана түзүлүштөрдө төшөө**

114. Төшөлүп тартылыган каптамазымдын жабыркоолорун болтурбоо үчүн каптамазымды каптамазымдык курулмаларда, өндүрүштүк бөлмөлөрдө жана түзүлүштөрдө төшөөнү баардык курулуш иштери аяктагандан кийин жүргүзүү керек. ПвП, АПвП, ПвПу, АПвПу түрүндөгү каптамазымдарды ава менен тартып, каптамазымдык курулмалар, өндүрүштүк бөлмөлөр менен төшөгөн учурда долбоордо кошумча чаралар каралышы керек өрткө каршы коопсуздук боюнча, мисалы оттон коргоочу катмарларды пайда кылчу суюктуктарды чачуу менен.

115. Каптамазымдык курулмаларда каптамазымдарды бүтүн курулуштук узундугу менен тартуу сунушталат, мүмкүн болушунча аларда кошуучу кошмокаптарды колдонуудан качып.

116. Толук эмес өтмөктүүгө же өтпөс каналдарга өтүүчү өтмөктүк туннелден турган трассаларда кошуучу кошмокаптар өтмөктүк туннелдерде жайгаштырылышы керек.

117. Туннелде (галереяларда) төшөөнүн алдында баардык курулуш иштери жана каптамазымдарды бекитүү үчүн түзүлүштөр жана өрткө каршы тосмолордун керегелери орнотулуп бүткөрүлүшү керек. Туннелдерде (галереяларда) каптамазым төшөлгөндөн кийин ширетүү

иштерине жол берилбейт. Кыштан тизилчү тосмолор каптамазымдар төшөлгөндөн кийин деле аткарылышы мүмкүн.

118. Тирөөчтүк түзүлүштөрдүн ортолорундагы аралыктар долбоордогу жумушчу чиймелердин негизинде кабыл алынат. Каптамазымдар төшөлүүчү түзүлүштөр каптамазымдын тышкы кабыкчаларынын механикалык жабыркоолорунун мүмкүнчүлүктөрүн болтурбагандай аткарылышы керек.

119. Кошуучу кошмокаптарды каптамазымдык курулмаларда (бөлмөлөрдө) орното турган учурларда ар бир кошмокап үчүн өзүнчө такталар каралышы керек тирөөчтүк түзүлүштөрдөн турган. Кошуучу кошмокапты тегерете курчап турган каптамазымдык курулмаларда (бөлмөлөрдө) полиэтилен каптамалуу каптамазымдардын кошмокаптары үчүн куралып жасалып орнотулуучу өрткө каршы каптоочторду пайдалануу талап кылынбайт.

120. Түзүлүштөр, консолдор (устундардын дубалдан ашып чыгып турган учтары), асма жолдор, дубалдар, жабылмалар, фермалар боюнча төшөлгөн каптамазымдарды акыркы чектеринде бекитүү керек учтук кошмокаптарга такай, эки жеринен кошуучу кошмокаптардын жанында, трассанын бурулуштарында (бурулуштун эки тарабынан 0,5м аралыктан алыс эмес), трассанын башка бөлүктөрүндө – каптамазымдын узундугу боюнча аралыктары 1,0 мге чейин жайгаштыруу менен (жасап-чыгаруучу завод менен макулдашуу менен бул аралык өзгөрүлүшү мүмкүн).

Каптамазымдарды устундардын ашкан учуна жаткырганда, каптамазымдар ар бир устунда бекитилиши керек. Устундардын ортолорундагы аралык 1мден ашык болбошу керек. Устундун ашкан пайдалуу узундугу трассанын түз бөлүктөрүндө 500ммден ашпашы керек.

Түзүлүштөр жана дубалдар менен тигинен тартылган каптамазымдар ар бир каптамазымдык түзүлүштө фазалар боюнча өзүнчө бекилиши керек. Каптамазымдардын бекитилүүлөрү каптамазымдардын жана кошмокаптардын өздөрүнүн салмагынын таасири менен, ошондой эле «ысып-муздоолордун» кайталануу учурларында жана ЧЧ учурундагы магниттик таасирлерден пайда болуучу механикалык чыңалуулардын жыйынтыгында кабырылып жабыркоолорун болтурбагандай аткарылышы керек.

Бекиткичтердин түзүлүштөрү, түрлөрү, орнотулган өз ара аралыктары жана текзаттары КЧыны долбоорлоп жаткан учурда каптамазымдарды жайгаштыруу орундарынан (темиркуйматаш арыкчаларында, устундардын чыккан учтарында жана башка бекиткичтерде), трассанын профилинен, каптамазымдын түзүлүшүнөн жана КЧынын техникалык көрсөткүчтөрүнөн (берилмелеринен) аныкталат.

Каптамазымдарды бекитүү үчүн армировкаланган өтө бышык полимерлерден жасалган бекитүүчү буюмдар колдонулушу мүмкүн.

121. Бөлмөлөрдүн ичинде каптамазымдар коопсуз бийиктикке чейин корголушу керек, бирок жердин же жертамандын (полдун) деңгээлинен өйдө карай 2м жана жерде 0,3м тереңдиктен төмөн эмес.

122. Өндүрүштүк бөлмөлөрдүн жана каптамазымдык курулмалардын дубалдары, тосмолору жана төбөлөрүнүн жабылмалары аркылуу каптамазымдык өтмөктөр темирден болбогон түтүктөрдүн кесиндилери менен темиркуйматаштуу түзүлүштөрдөгү жылмаланып жасалган тешиктер же ачык тешиктер аркылуу аткарылышы керек.

123. Каптамазымдарды төшөгөндөн кийин түтүктөрдүн кесиндилериндеги, оюктардагы жана тешиктердеги ачык жерлер күйбөгөн текзаттар менен шыбалып жылуулук менен отургузулган жеңдер кийигизилип бекилиши керек.

124. Имараттарга, каптамалык курулмаларга жана башка бөлмөлөргө кирүүчү каптамалык алгачтар пластмасса түтүктөрдө аткарылышы керек. Баардык түтүктөрдүн учтарында ички жантаймалары (фаска) жасалып коюлушу керек. Түтүктөрдүн учтары траншеяга имараттын дубалынан же пайдубалынан 0,6м ден кем эмес чыгып турушу керек (отмостка бар болгон учурда – анын четинен ары) жана траншея тарапка эңкейиш болуш керек.

Каптамазымды түтүктүн тешигине карата ортолотуу камсыз болушу керек.

125. Траншеялардан имараттарга, каптамалык түзүлүштөргө жана башка бөлмөлөргө суунун жана майда жандыктардын кирүүлөрүн болтурбоочу чаралар каралышы керек.

126. Көмөкчордондордун имараттарына же каптамазымдык курулмаларга киргизүү учурунда каптамазымдарды түтүгү жок төшөөгө жол берилбейт.

127. КЧларды температуралык тигиштери менен болгон темир асмажолдор (түзүлүштөр) менен төшөгөн учурларда долбоор менен каптамазымдардын бекитүүлөрү асмажолдун (түзүлүштүн) температуралык узарылышын эске алуу менен каралышы керек.

### **§ 13. Каптамазымдык чубалгыларгыларды түтүктүк өтмөктөрдө төшөө**

128. Жолдор, инженердик курулмалар жана табигый тоскоолдуктар менен болгон кесилиштерде каптамазымдарды коргоо үчүн, ошондой эле каптамазымдык сапсалгыларды даярдоо үчүн түтүктөр колдонулушу керек.

129. Сапсалгынын түтүгүнүн же арыгынын (каналынын) бир каптамазымды төшөө үчүн болгон ички диаметри каптамазымдын тышкы диаметрине салыштырмалуу  $1,5D_n$  ден кем болбошу керек. Түтүктөрдө төшөгөн учурда (түтүктүк өтмөктөрдө) түтүккө бирден эле каптамазымдан жайгаштырылышы керек.

130. Каптамазымдарды түтүктө төшөө долбоорлонгон учурда, каптамазымдын түзүлүштүк көрсөткүчтөрүнө жана төшөө шарттарына жараша түтүктүн жалпы узундугу аныкталышы керек КЧынын керек болгон



өткөрүмдүүлүк мүмкүнчүлүктөрүн, трассанын түзүлүштүк өзгөчөлүктөрүн, түтүктүн ички бетинин абалы жана диаметрин, чектелип жол берилген тартылуу күчүн эске алуу менен.

КЧынын ар бир чынжыры үчүн камдыктагы бирден кем эмес түтүк каралышы керек.

131. Түтүктөр пластмассадан же магниттелбөөчү башка капталмалоочу текзаттардан болушу керек. Бир тамырчатарамдуу аткарылыштагы каптамазымды магниттелүүчү текзаттардан турган (болот, чоюн) темир түтүктөрдө төшөөгө тыюу салынат.

Пластмасс түтүктөр катары төмөн басымдарга ылайыкталган полиэтилен түтүктөрүн пайдаланууга болот. Долбоорлоо баскычында ТПЭККти коргоо үчүн түтүктүн жетиштүү механикалык бекемдигин камсыз кылуучу түтүктүн капталынын калыңдыгы аныкталышы керек: жолдор, инженердик курулмалар жана табигый тоскоолдуктар менен кесилишкен учурда; КЧынын трассасына жакын жайгашкан жер астындагы инженердик байланыштарды ачкан учурда.

132. Түтүктөр кошмокаптар менен, кошуучу кыска түтүкчөлөр менен же жеңдер менен кошулушу керек жана күлботолук эритме менен бекитилиши керек каптамазымды төшөө учурунда түтүктөрдүн жылышууларын болтурбоо үчүн. Түтүктөрдү кошуу үчүн магниттелүүчү касиеттерге ээ болгон (мисалы каңылтыр болоттордон) текзаттардан болгон кошуучу кыска түтүктөрдү жана кошмокаптарды, жеңдерди колдонууга жол берилбейт эгерде алар туюк жабык чекчөйрө менен кошулуучу түтүктөрдө жайгаштырылган каптамазымдын бир фазасын камтышса.

Кошмокаптын, кошуучу кыска түтүктүн же жеңдин ички диаметри кошулуп жаткан түтүктүн ички диаметринен кем болбошу керек.

133. Түтүктөрдү кошуу жана түтүктүк өтмөктөрдү куруу иш жүрүштөрүндө анын ичине зым салуу сунушталат, ал болсо кийинкиде түтүктү (арыкты) тазалоого жана каптамазымды тартып кийирүүгө арналган болот арканды (зымарканды) тартууга пайдаланылат.

134. Каптамазымды түтүктүк өтмөккө тартып кийирээрден мурда аны куйматаштын эритмелеринен жана курулуштук акыр-чикирлерден тазалоо керек. Ан үчүн түтүк аркылуу колтарткынын жардамы менен арканды ага бекилген кездеменин бир бүтүн жыртышы оролгон текшерүүчү болот цилиндр өндүү жана үч болот зымдан жасалган зымсүрткүдөн турган ыкташтырманы тартып өткөрүү керек.

Цилиндрдин текшерүүчү тышкы жагынын диаметри түтүктүн ички диаметринен 15ммге кем болушу керек, ал эми темирсүрткүнүн диаметри түтүктүн ички диаметринен 6ммге чоңураак болуш керек. Акыркы темирсүрткүгө болот аркан бекилет, анын жардамы менен кийин каптамазым тартылат.

135. Түтүк аркылуу каптамазымдын тартылуу күчүн азайтуу үчүн каптамазымды жана түтүктү май менен майлашат же түтүк аркылуу суу куюп жиберилет.

Майлоочу май каптамазымдын тышкы кабыкчасын бузбашы керек. Полиэтилен кабыкчалуу каптамазымдар үчүн техникалык вазелин колдонуу сунушталат, ПВХ кабыкчалуу каптамазымга -техникалык вазелин колдонулат. Болжол менен ар бир каптамазымдын 100 метр узундугуна 8 ден 10 кгга чейин майлоочу май сарпталат.

Майланган тышка таштар, акыр-чикир, кум жабышпашына көзөмөл кылуу керек, каптамазымды тартуу учурунда кабыкчасын жабыркатып албоо үчүн.

136. Түтүк аркылуу каптамазымды тартууну мүмкүн болушунча токтотпой жүргүзүү керек, баштапкы чоң тартуу күчтүү болтурбоо үчүн.

137. КЧынын кээ бир бөлүктөрү үчүн каптамазымды түтүктөр менен өткөрүүнү пайдалануу мүмкүн, мындай учурда эсептөөлөр менен каптамазымдын керек болгон өткөрүү мүмкүнчүлүгү тастыкталыш керек. Каптамазымдын тартылуу күчү эсептелинген мааниден ашпашы керек. Ар бир чынжырга бирден камдык түтүк салынып жылчыксыздандырылып коюлушу керек.

Узундугу 100м ден ашкан түтүктүк өтмөктөрдө камдык түтүккө камдык каптамазым салынышы керек, мындай учурда каптамазымдын учтарынын узундуктары кошуучу кошмокаптардын куроолорун аткарууга мүмкүнчүлүк бериши керек. Камдыктагы каптамазымдын учтары жылчыксыздандырылып коюлушу керек.

Түз багытталып бургулоо ыкмасын колдонгон учурда камдыктагы түтүктөргө кошумча каптамазымды салуу өтмөктүн узундугу 100м жана андан көп болгон учурда жүргүзүлөт. Мындай учурда да эсептөөлөр менен КЧынын өткөрүү мүмкүнчүлүгү тастыкталат.

138. Автомобиль жолдорунун жана темир жолдордун асты менен каптамазымдарды түтүктөр менен тартуу КЧжЭ жана ЭООЭ менен белгиленет.

#### **§ 14. Каптамазымдык чубалгыларды каптамазымдык туннелдер менен төшөө**

139. КЧларды каптамазымдык туннелдерде төшөөнү, төшөөлөрдүн технологиясына болгон төмөндөгү талаптарды эске алуу менен жүргүзүү сунушталат:

- 110 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу таптарындагы КЧлардын ар бир чыңалуу деңгээлиндегилер өзүнчө болгон каптамазымдык курулмалар менен төшөлүп тартылуулары керек;

- 100 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу табындагы каптамазымдар каптамазымдык туннелдерде башка чыңалуу деңгээлдериндеги каптамазымдар менен бирге төшөлүүлөрү жокко чыгарылышы керек, технологиялык каптамазымдардан (көзөмөлдөп-текшерүү жүргүзүү жана белги берүүчүлөр) жана 0,4 кВтук жер астындагы курулмалардын электр камсыздоочу каптамазымдарынан башкалар;



- каптамазымдык туннелдерде өтүүчү баардык каптамазымдар оттон коргоочу пасталар менен капталып коюулушу керек;

- техникалык-экономикалык негиздөөлөрдүн негизинде оптикалык-булалык каптамазымдары кошо камтылып жасалган күчтүк каптамазымдар пайдаланылат (же оптикалык була коргоочу кабыкчанын үстүнө жайгаштырылган) каптамазымдын температурасын такай көзөмөлдөп туруу үчүн;

- каптамазымдарды үч бурчтук катары жайгаштырганда тактада экиден ашык фаза жайгаштырылбашы керек, ал эми каптамазымдардын бири-биринин ортолорунда болгон аралык 250 мм кем эмес болушу керек;

- бири-бирине камдык катары салынган КЧлар эки тараптуу кылынып салынышы керек.

140. Пайдалануудагы унаа өтүүчү туннелдерде ТПЭК каптамалуу каптамазымдарды төшөөгө тыюу салынат.

Жаңы унаа өтүүчү туннелдерди куруу учурунда аларда ТПЭКтерди төшөөнү өзүнчө бүтүн куйулма темиркуйматаштан болгон каптамалык курулма менен аткаруу мүмкүн каптамазымдык туннелдерге болгон талаптарды аткаруу менен.

## **§ 15. Каптамазымдык чубалгыларды суу асты менен төшөө**

141. Каптамазымдарды суу асты менен төшөөнүн шарттары жана ыкмалары бул ченемдер жана КЧынын долбоору менен аныкталып, жасап-чыгаруучу ишкана менен макулдашылышы керек жана кесилишип өтүүчү суу көлөмдөрүндөгү суу жаныбарларына эң аз электрмагниттик таасир көрсөтүү камсыз кылышы керек.

142. КЧлар дарыяларды, жасалма арыктарды (каналдарды) жана башка ушуга окшош тоскоолдуктарды кесип өткөндө каптамазымдар көпчүлүк учурда жээктери жана түптөрү жуулуп кетүүгө аз дуушар болуучу бөлүктөрү менен төшөлүшү керек.

Жээктери жуулуп кетүүгө дуушар болуучу туруктуу болбогон жээктери жана нуктары туруксуз дарыялар аркылуу каптамазымдарды төшөп өткөрүү учурунда каптамазымдарды суунун түбүнө тереңдетип төшөө жергиликтүү шарттарды эске алуу менен аткарылат. Каптамазымдын жаткырылышынын тереңдиги долбоор менен аныкталат. Каптамазымдарды кеме аялдамаларында (пристандарда), кемелер токтоочу (причалдар), жүк жүктөп-түшүрүүчү (гавандар) жайларда, салдык (паромдук) өтмөктөрдө, ошондой эле кемелер менен баржалардын кышында токтоп туруучу жайларынын (стоянкаларынын) аймактарында төшөөгө тыюу салынат.

143. КЧларды деңиз (көл) аркылуу курганда (төшөп өткөргөндө), тереңдиги, өтүүчү жердеги суунун жылышууларынын, басымдуулук кылган шамаалдын ылдамдыктары жана күчү, деңиз түбүнүн кесилиши (профили) жана химиялык курамы, суунун химиялык курамы боюнча маалыматтар эске алынышы керек.

144. КЧларды суунун түбү менен төшөгөндө түз эмес жерлерде каптамазым саландап калбашы керек. Трассадагы тайыздыктар, тизилген кырка таштар жана башка суу астындагы тоскоолдуктарды айланып өтүп же аларда траншеяларды же өтмөктөрдү уюштурууну кароо керек.

145. КЧлар дарыяларды, жасалма арыктарды (каналдарды) жана башка суу тоскоолдуктарын кесип өткөндө, эреже катары, жээкке жакын жана тайыз бөлүктөрдө, ошондой эле кемелер жүрүүчү жана карагайларды агызуучу жолдордо каптамазымдар суунун түбүндө 1мден кем эмес тереңдетилип төшөлүшү керек.

Мезгил-мезгили менен түбүн тереңдетүүчү иштер жүргүзүлүп туруучу көлмөлөрдө каптамазымдар суунун түбүндө суу унааларынын уюмдары менен макулдашылып аныкталган белгиге чейин тереңдетилет.

КЧларды кемелер жүрүүчү дарыялар жана каналдар менен төшөп өткөргөндө аларды механикалык жабыркоолордон коргоо үчүн траншеяларды кум салынган каптар менен толтуруу сунушталат, андан кийинки таштарды төшөө менен.

146. Суу астында 15мден ашык тереңдикте төшөгөндө, ошондой эле агымдын ылдамдыгы 1м/секундадан ашкан учурда ар башка каптамазымдардын жана КЧнын чынжырларынын ортолорундагы аралыктар долбоордун негизинде кабыл алынат.

147. Каптамазымдардын суу астындагы өтмөктөн жээкке чыккан жерлеринде каптамазымдарды каптамазымдык кудуктарга киргизилип жана жээкте бекем бекитилип жасалган полиэтилен түтүктөрү менен өткөрүү керек. Түтүктүн суу астындагы бөлүгүнүн төмөнкү учу, суу астындагы өтмөктүн траншеясынын түбүнүн деңгээлинде болушу керек. Түтүктөрдүн механикалык жабыркоолордон коргоолору болуш керек.

148. Каптамазымдардын өз ара суу астында кайчылашып өтүүлөрүнө тыюу салынат.

149. Суу астындагы каптамазымдык өтмөктөр кеме жүргүзүүнүн жээке орнотулуучу белги берүүчү белгилери менен камсыздалышы керек. Суу астындагы каптамазымдык өтмөктүн долбоорунда кеме жүргүзүүнүн белгилеринин жана отторунун түрлөрү, өлчөмдөрү, түстөрү, орнотулчу жерлери көрсөтүлүшү керек жергиликтүү шарттарды эске алуу менен, ошондой эле ички кеме жүрүүчү жолдор, деңиздин (көлдүн) куймалары боюнча сүзүү Уставынын талаптары жана архитектура менен макулдашылган болушу керек. Бир тамырчатарамдуу каптамазымдардан турган КЧларды суу менен төшөп өткөргөн учурда камдык каралышы керек: бир КЧ үчүн – бир фаза, эки чубалгы үчүн – эки фаза, үч же андан көп үчүн – долбоор боюнча, бирок эки фазадан кем эмес. Камдык каптамазымдар кайсыл гана болбосун аракеттеги жумушчу фазалардын ордуна пайдаланылгандай кылынып төшөлүшү керек. Каптамазымдардын калканчыктары КЧынын суу астындагы өтмөгүнүн эки тарабынан тең жердетилиши керек.

#### **4-глава. Тышкы кабыкчалардын химиялык туруктуулугу**

151. Төшөө, куроо жана иштетип пайдалануу иш жүрүштөрүндө химиялык заттардын таасир эткен учурларында, аларга каптамазымдардын түзүлүштүк текзаттары (ПВХ пластикаты, кабыкчалар жана капталмалоо үчүн полиэтилен) канаатандыраарлык туруктуулукка ээ болсо алардан кошумча коргоо талап кылынбайт. Кабыкчанын текзаттары химиялык заттардын таасирине чектелген же канаатандыраарлык болбогон туруктуулукка ээ болсо, каптамазымдар алардын таасиринен корголушу керек же каптамазымдын трассасы же төшөө шарттары өзгөртүлүшү керек.

152. Каптамазымды кадимкидей шарттарда иштетип пайдаланган учурда кабыкчанын тышында температура 70-80°Cга жетээрин көңүлгө алуу керек, мындай учурда заттардын химиялык жандуулугу кескин түрдө өсүп кетет.

153. Кабыкчалардын текзаттарынын химиялык туруктуулугу боюнча маалыматтык берилмелери 16-тиркемеде келтирилген.

#### **5-глава. Каптамазымдык чубалгыларды төшөө учурундагы коопсуздук ыкмалары**

154. Каптамазымдарды жүктөп-түшүрүү, ташуу жана төшөө иштерин жүргүзгөндө КЫЭ, ТИПЭ, ЭООЭлердин ошондой эле Кыргыз Республикасынын энергетика министирлиги тарабынан бекитилген «Электр берүү чубалгыларын курууда жана электр куроо жумуштарын аткаруу учурундагы коопсуздук эрежелери»нин талаптары боюнча коопсуздук ыкмаларын аткаруу керек.

#### **6-глава. Каптамазымдарды төшөө, кошкокаптарды куроо жана каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдаланууга кабыл алуу эрежелери**

155. Каптамазымды төшөөнү бир гана төмөнкү иштер аткарылгандан кийин баштоо керек:

- КЧнын трассасынын төшөлүүгө берилген бөлүгүндөгү баардык курулуштук-куроолук жумуштар аяктагандан кийин;
- траншеяларды (каптамазымдык курулмаларды) тийиштүү актылар боюнча кабыл алуу;
- ЖЖДны каптамазымды жасап чыгаруучу жана иштетип пайдалануучу уюм менен макулдашуу.

Жумушту жүргүзүү долбоору (ЖЖД) белгиленген курулма боюнча жумушчу долбоордук иш кагаздардын курамы катары бекитилген курулушту уюштуруу долбоорунун негизинде (КУДдун) КЧынын төшөөлөрүн ишке ашыруучу, жана тийиштүү укуктарга ээ болгон, лицензиялар же өзүн-өзү жөндөөчү уюмдун (ӨӨЖУ) кубөлүктөрү менен

тастыкталчу жалдануучу курулуштук-куроолук уюм тарабынан иштелип чыгат.

156. ЖЖД курулуш-куроо уюмунун техникалык башчысы тарабынан бекитилиши керек жана макулдашылышы керек:

- курулуш-куроо уюму тарабынан жумушту аткарууга жооптуу менен;

- каптамазымды жасап чыгаруучу заводдун техникалык башчысы жана дайындалган шеф-көзөмөл жүргүзүүчү менен;

- иштетип пайдалануучу уюмдун техникалык башчысы жана дайындалган жумушту жүргүзүү боюнча техникалык көзөмөлгө жооптуу менен.

157. Үлгүлүк ЖЖДнын курамына төмөндөгү бөлүмдөр кириши керек:

1) Жумушту аткарууга болгон техникалык тапшырма. Мында КЧнын аталышы, чыңалуу табы, төшөлүүчү каптамазымдардын маркалары жана саны, төшөөнүн башкы жана акыркы жерлери;

2) Коопсуздук чараларын сактоо боюнча көрсөтмөлөр. Трассанын өзгөчөлүктөрү жана тийиштүү ЧТИКтердин талаптарынын негизинде кабыл алынуучу ЭК, ӨКЭ, ЭЖКлар боюнча чараларды камтышы керек.

3) Даярдык жумуштары.

Төшөө трассасынын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен каптамазымдык өндүрүмдү жасап чыгаруучу заводдун нускамаларынын негизинде уюштуруучулук чараларды аткаруу керек.

4) Каптамазымдарды төшөө боюнча жумуштарды коопсуз аткаруу боюнча чаралар.

Коопсуз аткаруу боюнча төмөндөгү техникалык чаралар көрсөтүлүшү керек:

- жүктөрдү сактоо жана жылыштыруу, анын ичинде каптамазымдык барабандарды;

- траншеяларды казуу боюнча жумуштарды жүргүзүүдө, анын ичинде байланыштар жана жолдор менен кесилишкен аймактарда;

- колтарткыларды, каптамазымдык барабандарды, механизациялоонун кошумча каражаттарын орнотуу жерин тандап алуу;

- КЧларды төшөө үчүн арналган траншеялардын дубалдарын бекитүү;

- куйматаш түзүлүштөрдү орнотуу (куюлмаарыктар, кудуктар, коргоочу жалпак текшиташ);

- төшөлүүчү трасса боюнча атайын окутулган жана билими текшерилген ишкерсандардын арасынан дайындалган көзөмөлдөөчүлөрдүн жайгаштыруу орундарын тандап алуу жана көзөмөлдөөчүлөрдүн арасында, жооптуу башкаруучу жана иш жүргүзүүчүнүн ортолорунда байланышты камсыздоо;

- каптамазымды төшөө учурунда тартылуу күчүн, барабандан оромдордун бир калыпта түшүүлөрүн, зымаркандын «айлануусун толуктоочу» аркылуу каптамазымдагы ишенимдүү бекитилишин көзөмөлдөө;

- төшөө алдында алдын ала каптамазымды жылытып алуу жасап-чыгаруучу заводдун нускамаларына ылайык.

5) «Тыюу салуучу» иш чаралар:- жумуштарды уруксатсыз жүргүзүү (өзү билип), иш аткарылуучу аймакты жана көлөмдү кеңейтүү, макулдашылган жумушту аткаруу технологиясынан кыйшаюулар, ошондой эле маклдашылган ЖЖДдан кыйшаюулар менен жумушту аткаруу.

6) Технологиялык шаймандар жана куроо үчүн жабдыктар.

Каптамазымдык өндүрүмдөрдү жасап-чыгаруучу заводдордун талаптары көрсөтүлөт, бар экендиги жана санын көрсөтүү менен төшөөнүн трассасынын өзгөчөлүктөрүн эске алып:

- каптамазымдын тышкы кабыкчасы жабыркаган учурдагы ондоо иштерин жүргүзүү үчүн керек болгон ондоочу топтомдор;
- механизмдер жана механизациялоо каражаттары;
- куроого керектүү шаймандар жана ыкташтырмалар;
- атайын жабдыктар.

7) Жумушту жүргүзүү тартиби. Бул жерде төмөндөгүлөр көрсөтүлүшү керек:

-каптамазымдарды төшөй турган трассанын өзгөчөлүктөрү, траншеянын бөлүктөрүн, инженердик курулмалардын жана жабылуу жумуштардын бөлүктөрүн даярдоо боюнча чаралар, каптамазымдык өндүрүмдү жасп-чыгаруучу заводдун нускамаларынын талаптарын эске алуу менен;

- КЧлар төшөлүүчү бөлүктөрдө каптамазымдарды төшөөнүн ыкмаларынын сакталышы;

- КЧыны төшөө трассасынын бөлүктөрүнүн иштеп турган инженердик байланыштар менен кесилиштеринин, жакындоолорунун ыкмалары бул бөлүктөрдөгү трассанын кесилишинин эскиздерин жана өлчөнүлгөн геометриялык байланыштарын чагылдыруу менен, иштетип пайдаланууда «тар жерлерин» табууга мүмкүнчүлүктүн түзүлүшү.

8) Айлана-чөйрөнү сактоо боюнча чаралар. Бул жерде төмөндөгүлөр чагылдырылышы керек:

- курулуш акыр-чикирлерин, өндүрүштүк калдыктарды чыгаруу шарттары жана сууларды кетирүү шарттары;

- дарактардын жана бадалдардын сакталып калуу шарттары жана асфальткуйматаштык жабууларды жана шиберлерди калыбына келтирүү.

158. Иштетип пайдалануучу уюм күчтүк, БОБЧ жана көзөмөлдүк каптамазымдарды төшөө боюнча курулуш-куроочу уюмдар аткарып жаткан жана КЧыны куруп бүткөндөн кийин иштетип пайдалануу үчүн баланска өткөзүп берүүчү жумуштардын иш жүрүштөрүндө техникалык көзөмөл жүргүзүүлөрү керек.

Жумуш аткарылып жаткан учурда иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлүнүн катышуусу куроочу уюмдан, шеф-инженерден жана иш жүргүзүүчүдөн алар аткарып жаткан жумуштар үчүн жоопкерчилик алынбайт. Күчтүк каптамазымдарды төшөө жана каптамазымдык



арматураларды куроону бир гана атайын окутуулардан өткөн, сынак тапшырган жана жумуштарды аткарууга укуктук күбөлүк алган адамдарга жүргүзүүгө уруксат берилет.

159. Техникалык көзөмөл, шефтик-көзөмөл жүргүзүүчү жана куроочу уюмдун өкүлү төмөндөгүлөрдү аткарууга милдеттүү:

- каптамымды төшөө жана каптамымдык арматураны куроонун долбоору менен таанышуу керек;

- каптамымды төшөөрдүн алдында каптамымга болгон иш кагаздарды текшерүү жана барабандардагы каптамымдардын, каптамымдык кошмокаптардын жана куроочу текзаттардын абалын жана сапаттарын карап көрүү;

- барабандын каптоочунун, бойшакектин, ошондой эле каптамымдын учтарындагы жылуулук менен отургузулган кошмокаптардын абалдарын текшерүү;

- ар бир барабандан каптамымдын үлгүлөрүн алган учурда катышуу;

- үлгүнү чачыратуу жана кароо актысы менен таанышуу;

- каптамымды төшөө үчүн даярдалган траншеяны (трассаны) кабыл алуу;

- траншеянын долбоордун берилмелерине байланыштырылшынын тууралыгын, башка инженердик байланыштар менен кесилип өтүүлөрдүн аткарылышынын сапатын текшерүү;

- каптамымды төшөө үчүн болгон жабдууларды жана ыкташтырмалардын орнотулушун ЖЖДынын негизинде текшерүү;

- каптамымды төшөө боюнча жумуштарды аткарууга уруксат берүү жумуштарды жүргүзүү журналына жазуу менен;

- каптамымды төшөө жана каптамымдык арматураны куроо жана маркировканы туура жүргүзүү иш жүрүштөрү так жүрүп жаткан учурунда жумуштарды алып баруу жүрүшүн көзөмөлдөө;

- КЧыны куруу боюнча жумуштарды жүргүзүү иш жүрүшүндөгү актыларды, протоколдорду жана башка иш кагаздарга кол коюу;

- КЧларды жаны тургузулган каптамымдык курулмаларда (кудуктар, каптамымдык асмажолдор, түтүктүк канализация, коллекторлор, туннелдер ж.б.) төшөгөн учурда, бул курулмалар КЧларды төшөө үчүн алдын ала кабыл алынышы керек баардык аткаруучулук иш кагаздарды тариздөө жана өткөрүп берүү менен;

- каптамымдардын аткаруучулук белгилеринин өлчөөлөрүн аткаруу, аткаруучулук иш кагаздарды даярдап жана тартылган КЧ боюнча маалыматтарды жер астындагы курулмалар бөлүмүнө берүү керек, КЧыны шаардын же башка муниципалдык бөлүмдүн пландарында эсепке алуу үчүн.

160. Техникалык көзөмөл жүргүзүүчү иш жүргүзүүчүнү баардык аныкталган кемчиликтер жана бузуулар боюнча маалымдап жана аларды жоюуну талап кылып турууга милдеттүү, куроолук журналдын

жүргүзүлүшүн текшерип, ага баардык сын пипкирлерди жана жумуштуарды жүргүзүүгө болгон тыюуларды киргизип турушу керек.

Иш жүргүзүүчү менен келишпестиктер болгон учурда техникалык көзөмөл жүргүзүүчү бул боюнча өзүнүн түз жетекчилерин маалымдап турушу керек жана керек болгон учурда, ишти жүргүзүүгө тыюу салышы керек.

161. Жаңы курулуп бүткөн КЧ иштетип пайдаланууга курамында куроочу, иштетип пайдалануучу жана каптамазымдык өндүрүмдү берип жаткан заводдун өкүлдөрүнүн камтыган комиссия тарабынан кабыл алынышы керек. Комиссиянын төрагасы катары иштетип пайдалануучу уюмдун башчысы дайындалат.

162. КЧны иштетип пайдаланууга кабыл алуу боюнча комиссия техникалык иш кагаздарды текшерип КЧынын трассасын кыдырып карашы керек, жасалып бүткөн жумуштарды текшерип (жашырылган жумуштар керек болгон учурда, тандалып текшерилет), ошондой эле КЧынын сыноолорунун жыйынтыктары менен таанышуулары керек.

163. Жаңы курулуп бүткөн КЧыны иштетип пайдаланууга кабыл алуу учурунда бул эрежелердин сунуштарынын негизинде сыноолор жүргүзүлүшү керек.

164. КЧыны иштетип пайдалануучу уюмга иштетип пайдаланууга өткөрүп берүү учурунда 1-тиркеменин сунуштарынын негизинде иш кагаздар берилиши керек.

165. КЧыны иштетип пайдаланууга кабыл алуу акты менен таризделет, анда төмөндөгүлөр белгиленет:

- куруу жана куроолорду жүргүзгөн уюмдун аты;
- куроочу уюмдун башчысынын бүлөөтү;
- иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлүнүн бүлөөтү;
- шеф-инженерликтин өкүлүнүн бүлөөтү;
- КЧынын аталышы, пайдалануу багыты жана төшөлгөн жери;
- КЧынын кыскача мүнөздөмөсү (каптамазымдын маркасы, жасап-чыгаруучу завод, кесилиши, чыңалуунун чектелген чоңдугу, узундугу, кошмокаптардын түрү жана аларды жасап-чыгаруучу заводу, кошмокаптардын саны, КЧыны механикалык жабыркоолордон коргоо ыкмалары);
- аткарылган жумуштардын аракеттеги эрежелерге жана ченемдерге туура келиши;

-КЧынын иштетип пайдаланууга жарактуулугу боюнча корутунду.

166. КЧыны иштетип пайдаланууга кабыл алуу учурунда өзгөчө көңүлдү КЧыны төшөө ыкмаларынын долбоорго туура келишине буруу керек КЧыны механикалык жабыркоолордон коргоо боюнча чараларды эске алуу менен.

167. Каптамазымдар жерде (траншеяларда), каптамазымдык курулмаларда (куймаарыктарда, туннелдерде, коллекторлордо,



галереяларда, асмажолдордо, сапсалгыларда), түтүктөрдө, өндүрүштүк бөлмөлөрдө жаткырылып тартылуулары мүмкүн.

КЧынын трассасын, жаткырылышынын тереңдигин, каптамазымдардын жайгашууларын жана алардын ортолорундагы аралыктарды, каптамазымдардын механикалык коргоолорунун ыкмаларын, жол берилген агындык жүктөлүштөрдү эске алуу менен тандап алынышы керек. Мындай учурда баардык көрсөткүчтөр КЧынын долбоорунда көрсөтүлүшү керек.

168. КЧыны кабыл алуу учурунда төмөндөгү жалпы жоболорго көңүл буруу керек:

- КЧынын трассасы боюнча химиялык жактан кас чөйрөлөрдүн жоктугу;

- өзүнчө жаткырылып тартылган бир тамырчытарамдуу каптамазымдардын айланасында (үч бурчтукка кошулбаган) магниттик текзаттардан турган жабык чекчөйрөлөр түзүлбөшү керек;

- толугу менен бир тамырчатармдуу каптамазымды чекчөйрөсү боюнча каптаган магниттик текзаттардан турган бекиткичтерди, калканчыктарды, кырчоолорду, каамытчаларды колдонууга тыюу салынат;

- КЧыны баскыч-баскычы менен кабыл алуу учурунда (курулуштук узундукта) каптамазымдын учтарынын жылчыксыз болушун камсыздоо керек (каптамазымдык калпакчалардын (каптардын) сакталышын);

- каптамалары ТПЭден болгон каптамазымдарды төшөө ЖЖД жана КУДдардын (курулушту уюштуруу долбоорунун) негизинде аткарылышы керек.

169. Каптамалары ТПЭден болгон КЧларды кабыл алуу учурунда каптамазымдардын бекитүүлөрүнүн төмөндөгү негизги жоболорунун аткарылышына көңүл буруу керек:

- 1) Долбоордук баскычта тандалып алынган каптамазымдарды бекитүү ыкмасы алардын кабыкчасынын жабаркоолоруна алып келбеш керек.

- 2) Каптамазымдарды жерде үч бурчтук кылып төшөгөн учурда алар долбоор менен каралган аралыктарда тасмалар, тартып бекиткичтер, каамытчалар же илмеймектер менен бекитилиши керек (кошуучу жана учтук кошмокаптардын жандарындагы бөлүктөрдөн тышкары), учтук кошмокаптардын жана өчүрүп-күйгүзүүчү жерлердин тирөөчтүк түзүлүштөрүнө кирүүчү жерлериндеги каптамазымдарды чоочун адамдар тарабынан жабыркатылыштарын болтурбоочу кыйратууларгы каршы чаралар каралышы керек.

170. Ава менен тартылган каптамазымдар КЧынын узундугу боюнча долбоордун негизиндеги аралыктарда, бирок ар бир ийрилүүдөн 0,5 мден алыс эмес жерлерден бекитилип коюлушу керек.

171. Түзүлүштөр, устундардын чыгыштары, асмажолдор, дубалдар, жабуулар боюнча тартылган каптамазымдар аякы жерлеринен бекитилиши керек, учтук кошмокаптарды так жанында, кошмокаптарда эки жеринен,

трассанын бурулуштарында ийрилүүнүн эки тарабынан 0,5м ден алыс эмес аралыкта, трассанын калган бөлүктөрүндө – КЧынын узундугу боюнча аралыктары долбоордун негизинде жайгаштырылуу менен.

172. Каптамазымдар каптамазымдардын жана кошмокаптардын каптамазымдын өзүнүн салмагынын таасири жана жылып-муздаган кайталанууларда пайда болуучу механикалык чыңалуулардын таасирлеринен жана ЧЧтар агынынын электродинамикалык таасирлери тийген учурлардагы кабырылууларды болтурбагандай бекитилип коюлушу керек ушул эрежелердин 120- орунбелгисине жараша.

173. КЧлар төшөлүп өтүүчү темир түзүлүштөр тастыкталып коюлушу керек жана мүмкүн болуучу динамикалык чыңалуулардын чоңдуктарына туура келиши керек.

## **7-глава. Каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдаланууларына болгон талаптар**

### **§ 16. Жалпы жоболор**

174. 110-500 кВ чыңалуу таптарындагы тигилген полиэтилен каптамалуу каптамазымдардын узак убакытка иштөөгө мүмкүн болгон эң чоң фазалар аралык өзгөрүлмө чыңалуусу ГОСТ 29322-2014 боюнча төмөндөгү маанилерди түзүү керек:

- 110 кВ КЧылары үчүн -  $U_{\text{макс}} = 126 \text{ кВ}$ ;
- 220 кВ КЧылары үчүн -  $U_{\text{макс}} = 252 \text{ кВ}$ ;
- 500 кВ КЧылары үчүн -  $U_{\text{макс}} = 525 \text{ кВ}$ .

175. Иштетип пайдаланууга кабыл алуу учурунда иштетип пайдалануучу уюм КЧы боюнча баардык өткөзүп-кабыл алуучу, долбоордук жана техникалык иш кагаздарды алышы керек (курулуш ченемдери жана эрежелеринин негизинде, ошондой эле 1-тиркеменин сунуштарынын негизинде каралган) башкы жалдануучудан (генподрядчиктен) жана ага күбөнаама түзүшү керек (кагаз түрүндө же/жана электрондук түрдө автоматташтырылган эсеп тутуму бар учурда), өзүнө КЧ боюнча баардык керектүү маалыматтарды жана техникалык берилмелерди камтыган.

КЧынын күбөнаамасы такай анын сыноолору, оңдоолору, техникалык тейлөөлөрү, иштетип пайдалануу иш жүрүшүндөгү жүргүзүлгөн өзгөрүүлөр боюнча маалыматтар менен толукталып турушу керек. КЧыга болгон күбөнааманын сунушталган үлгүсү 2-тиркемеде келтирилген.

176. Иштетип пайдалануучу уюмда жердин планы болуш керек ага каптамазымдык трассалары жана баардык курулмалары түшүрүлүп бар болгон жер үстүндөгү курулмаларга байлануу менен, ал такай оңдолуп толукталып турушу керек, жүргүзүлгөн озгоруулорду эске алуу менен (имараттарды куруп же бузганда, жолдорду кеңейткенде, жылуулук, газ өткөрүүчү трассаларын курганда ж.б.у.с.).

177. КЧларды төшөө жана куроо баардык учурларда иштетип пайдалануучу уюмдун көзөмөлү менен аткарылышы керек, сөзсүз түрдө иштетип пайдалануучу уюмдун ыйгарым укуктуу өкулу тарабынан баскычтар боюнча кабыл алууларды тариздөө менен.

178. Энергоишкананын техникалык башчысынын чечими боюнча каптамазымдын өткөрүп берүү-кабыл алуу сыноолору тапшырык берүүчүнүн, жалдануучу (куроочу) уюмдун жана жасап чыгаруучу заводдун өкүлдөрүнүн катышуусу менен жүргүзүлөт тийиштүү иш кагаздарды тариздөө менен.

179. КЧлардын жер астындагы трассаларында маалыматтык белгилер (реперлер) орнотулат, аларда ченемдик иш кагаздар менен каралган маалыматтар болушу керек, башкача айтканда: КЧнын коргоо аймагынын туурасы жана КЧынын ээлеринин телефон нумурлары. Маалыматтык белгилерди 500м ден кем эмес аралыктарда орнотуу керек, ошондой эле КЧынын багыты өзгөрүлгөн жерлерде.

180. Ачык төшөлгөн каптамазымдар, ошондой эле баардык каптамазымдык кошмокаптар белгилөөлөрү менен болгон сыргалар менен камсыздалышы керек. КЧынын башында жана аягындагы каптамазымдын сыргаларында каптамазымдын маркасы, чыңалуусу, кесилиши, катарсаны же чубалгынын аталышы көрсөтүлүшү керек; кошуучу кошмокаптардын сыргаларында – кошмокаптын катарсаны, куралган күнү, КЧынын аталышы, куроочу уюмдун аталышы, куроочунун Б.А.А, фазанын аты. Тирөөчү темир түзүлүштөр же КЧынын тамырчарамдарынын өздөрүнө фазалардын түстөрү менен каптоо. Алардагы сыргалар жана жазуулары айлана чөйрөөнүн таасирлерине туруктуу болушу керек.

Сыргалар КЧынын узундугунда ар бир 50м аралыкта ачык салынган трассаларда, ошондой эле трассанын бурулуштарында жана каптамазымдардын отко чыдамкай тосулмаларадан жана жабылмалардан өткөн жерлерде жайгаштырылышы керек (эки тарабынан тең).

181. Бир тараптуу жердетилген калканчыктары бар же калканчыктарынын орун алмаштыруулары бар тигилген полиэтилен каптамалуу каптамазымдардын коргоочу кабыкчасынын бүтүндүгүнүн мезгилдүү сыноолору иштетип пайдалануучу уюмдун техникалык башчысы тарабынан бекитилген мазмуурет жана ыкмалар (анын ичинде тейлөөчү ишкерсандардын коопсуздугу жана коргоочу аппараттардын өчүүлөрүн камтыган) боюнча жүргүзүлөт.

182. Калканчыктардын орун алмашуулары менен болгон бир тамырчатардуу аткарылыштагы ТПЭККтин калканчыктары боюнча агып өтүүчү агынды көзөмөлдөө үчүн өлчөөнүн тийиштүү аралыгы (диапазону) менен болгон агындык кыпчуурларды пайдалануу керек, алар төмөндөгүдөй кылынып тагылат:

- ар бир фазада каптамазымдын калканчыгын жердетүүчү өткөргүчкө (КЧынын так көрсөтүлгөн фазасынын калканчыгындагы болуп турган агынын өлчөө үчүн);

- көмөкчордондун жердеткичи менен үч калканчыктык байланышты ишке ашыруучу жердетүүчү өтмөккө (көмөкчордондун жердеткичи менен үч калканчыктын бирикмесин кошуучу өткөргүчтөгү агынды өлчөө үчүн).

Ошол эле учурда ишкананын тезгемеринен КЧдагы жүктөлүш суралып турат (каптамазымдардын тамырчатарамдары боюнча агындар).

183. Иштетип пайдалануу учурундагы каптамазымдардын агын өткөзүүчү тамырчатармдарынын ысыгандыгынын чектелип жол берилген жумушчу температурасы 90°Сдан ашпашы керек.

Каптамазымдын жол берилген бүлүнүүчүлүк агындык жүктөлүшү ашыкча жүктөлүү иш тартибиндеги агын өткөрүүчү тамырчатарамдын жол берилген ысышынын мааниси менен аныкталат жана чектелген чоңдуктагы чыңалуудан жана каптамазымдын түзүлүшүнөн, ошондой эле каптамазымдын айланасындасы чөйрөнүн жылуулукту тартып алуу шарттарынан көз каранды.

110 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу табындагы ТПЭККтер үчүн каптамазымдардын агын өткөрүүчү тамырчатарамдарынын ашыкча жүктөлүү иш тартибиндеги ысыганга жол берилген температурасы 105°Сдан жогору болбошу керек.

Ашыкча жүктөлүү иш тартибиндеги каптамазымдардын иштешинин узактыгынын жыйындысы ар бир КЧ үчүн жасап-чыгаруучу заводдун талаптарын эске алуу менен эсептелиши керек жана жылына 100 сааттан жана кызмат кылуу мезгилинде 1000 сааттан ашпашы керек.

ЧЧ учурунда каптамазымдардын тамырчатарамдарынын ысыгандагы чектелип жол берилген температурасы 250°Сдан ашпашы керек, ЧЧ учурундагы жез калканчыктын чектелип жол берилген температурасы 350°Сдан ашпашы керек.

184. Каптамазымдардын кызмат кылуу убактысы 30 жылдан кем болбошу керек, курулуш-куроочу жана иштетип пайдалануучу уюмдардын каптамазымды жасап-чыгаруучу заводдун техникалык шарттарында көрсөтүлгөн жеткирүү, сактоо, төшөө (куроо) жана иштетип пайдалануу шарттарын сактаган учурда . Кызмат кылуу убактысы каптамазымды иштетип пайдаланууга киргизген күндөн тартып эсептелинет, каптамазымды 3 жылдан ашык сактабаган учурда.

## **§ 17. Каптамазымдык чубалгылардын агындык жүктөлүштөрү**

185. 110-500 кВ чыңалуусундагы күчтүк КЧлар үчүн узак убакытка жол берилген агындык жүктөлүштөр каптамазымды жасап-чыгаруучу заводдордун сунуштарынын негизинде долбоор менен орнотулат жана иштетип пайдалануучу уюмдун башкы инженери менен бекитилет.

Узакка жол берилген агындык жүктөлүш кадимкидей иштетип пайдалануу иш тартибиндеги агындын маанисине барабар, ал учурда каптамазымдын агын өткөрүүчү тамырчатарамынын жылышы чектелип жол берилген жумушчу температурадан 90°Сдан ашпайт.

186. Иштетип пайдалануу шарттарында ар бир КЧ үчүн узакка жол берилген агындык жүктөлүштөр алар иштей турган төмөндөгү чыныгы шарттарды эске алуу менен орнотулат:

- калканчыктарды жердетүү түзмөгү;
- айлана чөйрөөнүн температурасы (жердин, аванын, суунун);
- жанаша төшөлгөн каптамазымдардын саны жана алардын бири-бирине карата жайгашышы;
- тышкы жылытуучу булактардын бар же жок экендиги (жылуулук трассаларынын);
- КЧынын трассасын бойлой жана трассанын эң начар муздатуу шарттары менен болгон бөлүгүндөгү жер кыртышынын жылуулукка болгон каршылыгы;
- каптамазымдын фазаларын төшөө ыкмалары жана фазалардын ортолорунун ортосундагы аралык;
- жылуулукту четтетүү шарттары (каптамазымдык курулмаларда эрксиз желдетүүлөрдүн бар же жок экендиги, асмажолдор менен төшөгөн учурларда күндүн нурлануу таасирлеринин тийишинин бар же жок экендиги, каптамазымдык куймаарыктардын өлчөмдөрү ж.б.);
- каптамазымдарды төшөө ыкмалары (ава менен, ТТБ жолу менен, туннелдерде ж.б.);
- каптамазымдарды жер менен түтүктөрдө, түтүктүн узундугу 10 м ден ашык болгон учурда;
- жүктөлүш ирээткисинин толтурулушунун ортосуткалык көмөкчондугу.

КЧынын узакка жол берилген агындык жүктөлүшү КЧ трассасындагы эң начар муздатуу шарттарда болгон бөлүгү боюнча аныкталат, эгерде бөлүктүн узундугу 10мден ашык болсо.

187. Бир тамырчатарамдуу каптамазымдардын өткөрүмдүүлүк мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо учурунда ар бир өзүнчө болгон каптамазымдар боюнча агындардын жана ТПЭККтин калканчыктарында агып өтүүчү агындардын да бирдей эмес бөлүштүрүлүшүн эске алуу керек. ТПЭККтердин калканчыктарындагы агындардын бирдей эмес бөлүштүрүлүшү каптамазымдардын өзара жайгашууларынын геометриялык шайкештиги болбогондук менен түшүндүрүлүшү мүмкүн.

188. КЧларды иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө баштапкы эсептелинген шарттары өзгөрүлгөн учурларында КЧыларга болгон агындык жүктөлүштөр долбоордук уюмдун катышуусу менен кайра каралышы керек же долбоордук маанинин ордуна чейин кайра келтирилиши керек, керек болгон жылуулукту четтетүүнү жакшыртуу менен.

189. Долбоорго жараша эсептелинип узакка жол берилген агындык жүктөлүштүн маанилери жана кыска мөөнөткө жол берилген ашыкча жүктөлүштөрдүн маанилери КЧынын күбөнаамасына жазылышы керек жана КЧларды иштетип пайдалануу шарттарынын эсебин ала турган



автоматташтырылган тутумунун электрондук маалыматтарынын базасына киргизилиши керек.

190. КЧлардын узак мөөнөткө жол берилген агындык жүктөлүштөрүнүн эсептөөлөрүнүн тууралыгын иштетип пайдалануучу уюмдун электротехникалык ишкерсандары текшериши сунушталат, берилген агындык жүктөлүшүтөгү жана айлана чөйрөөнүн температурасындагы каптамазымдын кабыкчасынын жылыгандыгынын иш жүзүндөгү температурасын өлчөө менен. Керек болгон учурда КЧынын агындык жүктөлүшүн иш жүзүндөгү иштетип пайдалануу шарттары үчүн долбоорлоо уюмунун катышуусу менен тууралап коюу керек.

191. КЧынын өлчөнгөн же туураланган узакка жол берилүүчү агындык жүктөлүшү протокол менен таризделет, ал болсо КЧны иштетип пайдалануучу уюмдун техникалык жетекчиси тарабынан бекитилет.

Протоколго (долбоорлоо учурундагы) өлчөөлөрдүн жана эсептөөлөрдүн жыйынтыктарын тиркөө керек, алардын негизинде КЧынын иштешинин жаңы иш тартиби орнотулат. Мындай учурда КЧынын күбөнаамасына (мааламаттардын электрондук базасына) узакка жол берилген агындык жүктөлүштүн жаңы мааниси киргизилиши керек.

192. Каптамазымдык курулмалардын айланасындагы аванын, каптамазымдардын жылуулук трассалары менен кесилишкен жерлериндеги жер кыртышынын, ошондой эле КЧынын кабыкчаларынын температураларын өлчөө иштетип пайдалануучу уюмдардын нускамаларынын негизинде орнотулуучу мезгилдерде жүргүзүлөт.

Каптамазымдык курулмалардагы жана өндүрүштүк бөлмөлөрдөгү аванын эсептелинген температурасын КЧыны куруу боюнча долбоордун негизинде кабыл алуу керек.

193. Иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө муздатуулардын канаатандыраарлык болбогон шарттарындагы бөлүктөрдү аныктаган учурда төмөндөгүлөрдү аткаруу керек:

- каптамазымга болгон агындык жүктөлүштү керектүү чондукка чейин азайтуу;

- туннелдерде жана каналдарда желдетүүнү жакшыртуу;

- траншеяларды бар болуп турган жылуулук өткөрүмдүүлүктөгү КШАларга (кум-шагыл аралашмасы) салыштырмалуу бир топ жогоруураак жылуулук өткөрүмдүүлүктөгү КША менен көмүү.

194. КЧларды иштетип пайдалануунун чыныгы жылуулук шарттарын алуу үчүн (анын калдык иштөө мөөнөтүн алдын ала айтууга жана керек болгон учурда агындык жүктөлүштү ыкчам өзгөртүүгө мүмкүнчүлүк берүүчү) экономикалык пайдалуулугун эске алуу менен жогорку чыңалуудагы КЧлардын жылуулуктук көзөмөл жүргүзүүлөрүнүн ар бир убакыттык иш тартибиндеги азыркы мезгилдеги тутумдарын колдонуу оптоэлектрондук түзүлүштөрдүн, оптикалык булалардын негизиндеги (күчтүк каптамазымдын нак өзүнө киргизилген же каптамазымга тышынан

бекитилип коюлуучу бөлүштүрүлгөн температуралык билдигич) жана тезгемерлештирилген сервистик мазмууреттер керек.

КЧыны иштетип пайдалануудагы чыныгы жылуулуктук иш тартибин такай үзгүлтүксүз көзөмөл жүргүзүүсүнүн негизги маселелери катары төмөндөгүлөр эсептелинет:

- КЧынын трассасын бойлой убактысы жана орду боюнча каптамазымдын температурасынын чектелген чондуктагы жумушчу температурасынан (ошондой эле эң чоң жол берилген) ашкан учурларын аныктоо;

- КЧынын ашыкча агындык жүктөлүүлөрүн ыкчам (өз убагында) түрдө болтурбоо;

- Каптамазым эң чоң эсептелген температурага жеткен учурдагы жол берилген жүктөлүштү алдын ала болжолдоо;

- Алдын ала эскертүүчү чаралардын негизинде КЧынын эң ылайыктуу (долбоорлук маанилерге караганда) агындык жүктөлүштөрүн камсыз кылуу кардарлардын электр менен камсыз кылынышынын үзгүлтүксүз болушун сактоо жана каптамазымдын жылуулуктук иш тартип боюнча жабыркоолорунун мүмкүн болушун төмөндөтүү;

- КЧынын техникалык абалын жыйнакталган абал аныктоолордун ошондой эле бул эрежелердин 12-бөлүмүнүн жана 7 тиркеменин негизинде каптамазымдын калдык иштөө мөөнөтүн алдын ала болжолдоо.

## **8-глава. Каптамазымдык чубалгыларды төшөөдөн жана жүргүзүлгөн ондоолордон кийин сыноо**

### **§ 18. Жалпы жоболор**

195. КЧлардын сыноолору баардык каптамазымдык арматуралардын топтомдорунун куроо жумуштары аяктагандан кийин жүргүзүлөт, каптамазымдык өндүрүмдү жасап-чыгаруучу заводдун талаптарынын жана ушул Эрежелердин негизинде.

196. Сыноолорду баштаардын алдында КЧынын баардык бөлүктөрүн, ал төшөлүп өткөрүлгөн инженердик курулмаларды кароо жүргүзүлөт. Бузуктары табылган учурда сыноолор аларды жойгондон кийин жүргүзүлүшү керек.

197. Эгерде сыноолор жүргүзүлгөнгө чейин 1 айга чейинки убакытта чубалгыларда болжомдолгон кароолор жана кыдыруулар жүргүзүлсө, анда сыноолор алдында кошумча кароолор талап кылынбайт.

198. Каптамазымдарды жана (мүмкүнчүлүк болсо) арматураларды сыртынан караган учурда жабыркоолордун издери болбош керек (мисалы, электрдик бузулуулардын, агуулардын, дат басуулардын же коркунучтуу тапталуулардын), КЧынын иштетип пайдалануучулук касиеттерине таасир кылуучу.



199. КЧынын техникалык абалы бир гана так аныкталган сыноолордун жыйынтыктарын ченемделген маанилери менен салыштыруу жолу менен эмес, баардык башка жүргүзүлгөн сыноолордун, кароолордун жана иштетип пайдалануудагы маалыматтардын жыйынтыктарынын жыйындылары боюнча аныкталат. Сыноолор учурунда алынган маанилер баардык учурларда чубалгынын башка фазаларындагы жана мүмкүн болгон учурда бир түрдөй чубалгылардагы өлчөөлөрдүн жыйынтыктары менен салыштырылышы керек.

200. Сыноолордун максаты - сыноолор учурундагы чубалгынын өлчөнгөн көрсөткүчтөрүнүн маанилерин алардын баштапкы маанилери менен салыштырып жана пайда болгон айырмалыктардын келтирилген жол берилүүлөрүнүн өзгөрүүлөрүн баалоо. Көрсөткүчтөрдүн өлчөнгөн маанилеринин чектелип орнотулган ченемдерден чыгып кетүүлөрүн, чубалгынын иштен чыгуусуна алып келүүчү бузуктары бар экендиктин белгиси катары кароо керек.

201. Кабыл алып-өткөзүп берүүчү сыноолордун жыйынтыктары заводдук нускамалардын талаптарына жооп бериши керек.

202. Көзөмөлдөөчү баштапкы көрсөткүчтөр катары чубалгыны иштетип пайдаланууга киргизүү учурунда күбөнаамада же заводдук сыноолордун протоколдорунда көрсөтүлгөн маанилерди алуу керек. Иштетип пайдалануудагы сыноолордо баштапкы катары чубалгыны иштетип пайдаланууга киргизүү учурундагы сыноолор менен аныкталган көрсөткүчтөрдүн маанилерин алуу керек. Чубалгыдагы жүргүзүлгөн ондоолордун сапаты ондоолордон кийинки сыноолордун жыйынтыктарын иштетип пайдаланууга берүү учурундагы маалыматтар менен, баштапкы катары кабыл алынуучу, салыштырып бааланышы керек.

203. Толук жана калыбына келтирүүчү ондоолордон кийин, ошондой эле, атайылаштырылган ондоочу ишкана тарабынан жаңылап кайра куруу жүргүзүлгөндө баштапкы маалыматтар катары, андан ары иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө көзөмөлдөө үчүн ондоолор, кайра жаңылап куруулар аяктаганда алынган маанилерди алуу керек.

204. Каптамазымдык чубалгылардын сыноолору коопсуздук эрежелерин сактоо менен жүргүзүлүшү керек. Иштетип пайдаланууга берүү учурундагыдай эле ондоолордон (бүлүнүүчүлүк, толук) кийинки сыноолор да иштетип пайдалануучу уюмдун башкы инженери тарабынан бекитилген мазмууреттин негизинде жүргүзүлөт. Эгерде КЧ кепилчилик тейлөөдө турган болсо, сыноолордун мазмуурети каптамазымды жасап-чыгаруучу завод менен макулдашылышы керек.

205. 110 кВ жана андан жогорку чыналуу таптарындагы ТПЭККтер үчүн төшөгөндөн жана куроодон кийин жана иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө КЧнын каптамасы чектелген чоңдуктагы жумушчу чыңалуу астында же атайын жогорку чыңалуудагы орнотмолорду колдонуу менен 24 сааттын ичиндеги сыноону көтөрө алуусу керек.

206. КЧынын сыноолорунун жыйынтыктары, орду, жабыркоолордун себептери жана оңдоолор боюнча аткарылган чаралар КЧынын кубонаамасына киргизилиши керек.

## **§ 19. Сыноолорду жүргүзүү шарттары**

207. Сыноолорду айлана-чөйрөөнүн температурасы  $-15$  тен  $+30^{\circ}\text{C}$  болгон учурда жүргүзүлөт, эгерде сыноонун так аныкталган ыкмасында башкасы көрсөтүлбөсө, бул орунбелгиде көрсөтүлгөн чектерден ашкан температуранын маанилеринде сыноолорду жүргүзүүлөргө тыюу салынат.

Сыноолорду баштаардын алдында бул Эрежелердин 196-орунбелгисинин шарттарын аткаруу керек.

208. КЧга берилип жаткан өзгөрүлмө агындык сыноочу чыңалуу үлгүчөндөрдүн жана жасап-чыгаруучу заводдун сунуштарынын негизинде берилет. Толкундун түрү синусоидалдык, жыштыгы 20-300 Гц болушу керек.

## **§ 20. КЧыны төшөгөндөн жана куроодон кийин сыноо**

209. КЧынын куралышынын сапатын жана тууралыгын тастыктоо, КЧынын техникалык мүнөздөмөлөрүн аныктоо үчүн төмөндөгү сыноолор жүргүзүлүшү керек:

- толкундун түрү синусоидалдык болгон 20-300 Гц жыштыктарынын аралыгындагы өзгөрүлмө чыңалуу менен, сыноочу чыңалуунун деңгээли 3-санирээткинин 4-тиктилкеси боюнча, же чубалгынын чектелген чоңдуктагы жумушчу чыңалуусу менен 24 сааттын ичинде жүктөлүшсүз;

- иштетип пайдалануу учурунда каптамазымдын тамырчатарамдарынын бүтүндүгүн жана тамырчатармдардын жана калканчыктардын фазировкаларын аныктоо куроону бүтүргөндөн кийин, кошмокаптарды куроодон же каптамазымдын тамырчатарамдарын ажыраткандан кийин жүргүзүлөт;

- каптамазымдын тамырчатарамдарынын каршылыгын аныктоо;
- каптамазымдардын электирдик жумушчу сыйымдуулугун аныктоо;
- бир тамырчатармдуу каптамазымдар жана калканчыктар боюнча агындын бөлүштүрүлүшүн өлчөө;
- жердетүүчү түзүлүштү текшерүү (жердетүүнүн каршылыгын өлчөө);
- каптамазымдын кабыкчасын туруктуу чыңалуу менен сыноо;
- толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүлөрдүн мүнөздөмөлөрүн өлчөө;
- каптамазымдардын калканчыктарынын орун алмашууларынын (транспозициясынын) түзмөгүнүн куралышынын тууралыгын аныктоо (КЧда калканчыктардын орундарын алмаштыруу менен);
- учтук кошмокаптарды жана ЭТБТдагы каптамазымдык алгачтарды жылуулук кароолор менен изилдөө;
- агын өткөзбөөчүлүк жоготуулар бурчунун тангенсин өлчөө;

- оптобуланын бүтүндүгүн текшерүү (тапшырык берүүчүнүн талаптары боюнча каптамазымдын курулуштук узундугун төшөгөндөн кийин эле, кошуучу жана учтук кошмокаптарды куроого чейин эле).

КЧынын электирдик сыноолорун төшөөлөрдөн кийин КЧынын куроолору аяктагандан кийин жүргүзүшөт.

210. Толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүнүн мүнөздөмөлөрүн өлчөө:

- толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүнүн мүнөздөмөлөрүн өлчөөнү каптамазымдык өндүрүмдү жасап чыгаруучу заводдордун жана ошондой эле 12- бөлүмдүн сунуштарынын негизинде жүргүзүү керек;

- толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүнүн мүнөздөмөлөрүнүн өлчөөлөрү жумушчу чыңалуунун астында же сыноолорду жогорку чыңалуу менен жүргүзүү учурунда бул эрежелердин 10-бөлүмүнүн негизинде, же КЧыны 24 саатка чектелген чондуктагы сыноочу чыңалуу астына коюу алдында абалды аныктоочу өлчөөлөр үчүн атайылаштырылган орнотмону колдонуу менен жүргүзүлөт;

Абалды аныктоочу өлчөөлөрдү жүргүзүүнүн тартиби жана шарттары, ошондой эле өлчөөчү аппаратурага болгон талаптар жана ТЭДдин жол берилген дэңгээлдери 23- параграфта келтирилген.

211. Жогорку чыңалуу менен сыноолорду чыңалуунун башка булактарынан жүргүзүү:

- Чектелген чондуктагы чыңалуусу 220 кВтон 500 кВко чейинки КЧылардын каптамасын жана алардын арматуураларын сыноо иштетип пайдаланууга киргизүүнүн алдында жана иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө “Электржабдууларынын сыноолорунун көлөмдөрү жана ченемдери”нин талаптары боюнча жүргүзүлөт. Сыноо ыкмалары, жана аларга болгон талаптар ушул ченемдер боюнча аныкталат;

- Чыңалуу 1 саатка кошулат. Сыноочу чыңалуу бул ченемдерде чектелген чондуктагы чыңалууга эселенген катары ченемделген, сыноочу чыңалууну аныктоо үчүн чектелген чондуктагы чыңалуунун болгон мааниси 3-санирээтकिде көрсөтүлгөнгө туура келиши керек.

- Чектелген чондуктагы чыңалуусу 3- санирээткиде келтирилбеген каптамазымдар жана арматуралар үчүн сыноочу чыңалууну аныктоо үчүн  $U_0$ дун мааниси катардагылардын эң жакынкысынын мааниси алынышы мүмкүн, качан  $U_m$  дин каптамазымга жана арматурага болгон мааниси санирээткидеги тийиштүү мааниден ашпаган шартта. Андай болбогон учурда, башкача айтканда, эгерде чектелген чондуктагы чыңалуу 3-санирээткиде маанилердин бирөөнө да жакындабаса, сыноочу чыңалууну тандап алуу үчүн негиз болуучу чектелген чондуктагы чыңалуунун мааниси эң чоң жумушчу чыңалуунун маанисине барабар болушу керек, б.а. эң чоң фазалар аралык чыңалуунун  $\sqrt{3}k_0$  бөлүнгөн маанисине.

## Сыноочу чыңалуулар

| Чектелген чондуктагы чыңалуу $U$ | Жабдуулар үчүн болгон эң чоң чыңалуу $U_m$ | Сыноочу чыңалууну аныктоо үчүн болгон чыңалуунун мааниси $U_0$ | Сыноочу чыңалуунун аракетте турган мааниси (агын өткөрүүчү тамырчатарам менен жердетилген калканчыктын ортосундагы) | Толук эмес дүрмөтсүздөн-дүрүүлөрдү өлчөө |
|----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| кВ                               | кВ                                         | кВ                                                             | кВ                                                                                                                  | кВ                                       |
| 110                              | 126                                        | 65                                                             | 128                                                                                                                 | 96                                       |
| 220                              | 245                                        | 127                                                            | 180                                                                                                                 | 190                                      |
| 500                              | 525                                        | 290                                                            | 320                                                                                                                 | 435                                      |

- Жогорулатылган чыңалуу менен сыноолорду айлана-чөйрөөдөгү температура  $-15^{\circ}\text{C}$ га  $+30^{\circ}\text{C}$ га чейин болуп турганда жүргүзүү керек, эгерде так аныкталган ыкмада башкасы көрсөтүлбөсө.

- Тамырчатарам менен калканчыктын ортосуна берилген сыноочу чыңалууну белгиленген деңгээлге чейин баскыч-баскычы менен көтөрүү керек 3- санирээткинин 4- тиктилкесинин негизинде, андан кийин бул деңгээлде белгиленген убактка кармап туруу керек.

- Сыноочу  $U_0$  чыңалууну жүктөлүшсүз 24 саат ичинде кармап турууга жол берилет.

- Иштетип пайдаланууда турган КЧлар үчүн сыноолорду төмөнүрөөк чыңалуулар менен жана/же кыскараак мөөнөттүн ичинде жүргүзүүгө жол берилет. Маанилерди орнотмонун иштетип пайдаланылган убактысы, айлана-чөйрөөнүн шарттары, мурда каптамага тешип өтүүчү чыңалуулардын берилгендиги жана алардын КЧыны иштетип пайдалануучу уюм менен макулдашылган сыноо жүргүзүүгө болгон максаттарына жараша тактоо керек. Сыноолордо каптаманы тешип өтүү болбош керек.

- Жогорку чыңалуу менен сыноо өткөзүү үчүн 20-300 Гц жыштыгындагы синусоидалдык чыңалуу пайдаланылат.

212. Каптамазымдын тышкы кабыкчасынын электрдик сыноолорун туруктуу чыңалуу менен жүргүзүү:

- Төшөөдөн кийин каптамазымдын кабыкчасы темир калканчык менен жердеткичтин ортосуна берилген туруктуу 10 кВтук чыңалуу менен 1 мүнөт аралыгында сыналышы керек жасап-чыгаруучу заводдун талаптарынын негизинде.

- каптамазымдын кабыкчасы сыноодон өттү деп эсептелинет, эгерде сыноолор учурунда каптама тешилип өтпөсө жана агып кетүүчү агындын түрткүлөрү жана сыноочу чыңалуунун маанисине жетип орнотулгандан кийин анын жогорулап кетүүсү болбосо. Агып кетүүчү агындын байкала турган жогорулашы же агындын түрткүлөрү пайда болгон учурда сыноонун убактысын 1 мүнөттөн 3 мүнөткө дейре узуртуу керек, жана эгерде бул учурда кабыкчанын тешип өтүүсү болбосо каптамазымды иштетүү үчүн

кошууга болот. Каптамазымды иштетүүгө кошкон убакыттан баштап 12 ай өткөндөн кийин кабыкчанын сыноолорун кайтадан өткөрүү керек.

- эгерде каптамазымдын кабыкчасы сыноодон өтпөй калса, бузбай турган ыкмаларды колдонуу менен жабыркаган жерди аныктап, жылуулук менен отургузулуучу жеңдерди же атайын тасмаларды колдонуу менен кабыкчанын оңдоолорун жүргүзүү керек. Кабыкчаны оңдоодон кийин каптамазымды 100ммден кем болбогон калыңдыкта кум менен көөмп туруп жана кайтадан каптамазымдын кабыкчасын сыноодон өткөрүү керек туруктуу 10 кВ чыңалуусу менен 1 мүнөт ичинде.

- каптамазымдын кабыкчасын туруктуу 10 кВ чыңалуусу менен сыноолор КЧыны иштетип пайдаланууга киргизүү алдында, иштетип пайдаланууга берилген убакытан 1жылдан кийин, андан кийин ар бир үч жылда бир жана кабыкчанын оңдолушунан кийин же кошмокапты куроодон кийин.

213. Агын өткөзбөөчүлүк жоготуулар бурчунун тангенсин өлчөө:

- агын өткөзбөөчүлүк жоготуулар бурчунун тангенсинин өлчөөлөрү 24- параграфтын негизинде жүргүзүлүшү керек;

- агын өткөзбөөчүлүк жоготуулар бурчунун тангенсинин өлчөөлөрүнүн жыйынтыгы боюнча КЧынын каптамасынын абалын баалоо негиздери бул ченемдердеги 7- санирээткиде келтирилген.

214. Каптамазымдын тамырчатарамдарынын каршылыгын аныктоо:

- туруктуу агынга болгон салыштырмалуу маанилерине келтирилген каптамазымдын тамырчатарамдарынын каршылыгы ( $1\text{мм}^2$  кесилиштеги 1м узундукка,  $20^\circ\text{C}$  температурадагы), жез тамырчатарамдуулар үчүн 0,01793 Омдон  $\pm 5\%$ дан көпкө айырмаланбашы керек жана 0,0294 Омго алюминий тамырчатарамдуулары үчүн.

- иштетип пайдалануудагы иш жүрүштө калыбына келтирүүчү оңдоодон кийин электрдик каршылыктын маанисин 3%га жогору кылууга жол берилет.

- тамырчатарамдын узундугу 1кмден айырмаланган учурда жана тамырчатарамдын температурасы  $20^\circ\text{C}$ дан башка болгондо кайра эсептөө үчүн төмөндөгү туюнду колдонулат:

$$R_{20} = R_t [1 + \alpha (T - 20)] / L, \quad (1)$$

бул жерде:

$R_{20}$  - 1 км тамырчатарамдагы  $20^\circ\text{C}$  температурада болуучу электрдик каршылык, Ом менен;

$T$  – тамырчатарамдын каршылыгын өлчөгөн учурдагы анын температурасы,  $^\circ\text{C}$ ;

$R_t$  -  $L$  км узундугундагы тамырчатарамдын өлчөнгөн электрдик каршылыгы  $t^\circ\text{C}$  температуранын учурунда;

$\alpha$  – каршылыктын температуралык көмөкчөндугу,  $1/^{\circ}\text{C}$  да жез тамырчатарамдар үчүн 0,00393 жана 0,00403 алюминий тамырчатарамдары үчүн барабар болгон;

L - сыналып жаткан тамырчатарамдын узундугу, км менен.

215. Каптамазымдардын электрдик жумушчу сыйымдуулугун аныктоо учурундагы, салыштырмалуу мааниге (узундуктун 1 метирине) келтирилип өлчөнгөн сыйымдуулук заводдук сыноолордун жыйынтыктарынан  $\pm 8\%$  дан көп айырмаланбашы керек.

216. Бир тамырчатарамдуу каптамазымдар боюнча агындын бөлүштүрүлүшүн өлчөө учурунда агындын тамырчатарамдар жана калканчыктар боюнча бөлүштүрүлүштөрүнүн бирдей эместиги 10% дан ашпашы керек.

217. Жердетүүчү түзүлүштүн текшерилиши колдонуудагы ченемдик иш кагаздардын жана электр орнотмолорун иштетип пайдалануу Эрежелеринин сунуштарынын негизинде жүргүзүлүшү керек.

КЧыларда учтук кошмокаптардын жана каптамазымдык курулмалардын (туннелдердин) темир түзүлүштөрүнүн жердетмелеринин каршылыктарны өлчөө керек. Жердетменин каршылыгынын чоңдугу жердетилген ортомдуу тармактардагы орнотмолордун жердетүүчү чекчөйрөлөрүнө болгон талаптарды канаатандырылуулары керек, б.а. 0,5 Омдон ашпашы керек.

Иштетип пайдаланууда жердетүүнүн каршылыгы 12 жылда бир ирет жана жердетүүчү түзүлүштөрдү жана учтук кошмокаптарды толук ондоо учурларында өлчөнөт, ал эми 110 кВ жана андан жогорку чыңалуудагы КЧынын жердеткичтеринин жана трансформатордун ортомунун ортолорундагы темир байланыштарынын бүтүндүгүн – 5 жылда 1 жолу.

## **§ 21. КЧынын сыноолорун жүргүзүүчү уюмга болгон талаптар**

218. КЧлардын сыноолорун жүргүзүүчү уюмдун төмөндөгүлөрү болуш керек:

- жумуштарга керектүү баардык уруксаттары;
- сыноолорду жана абалды аныктоо жумуштарын жүргүзүү учурларындагыдан техникалык мүнөздөмөлөрү начар болбогон орнотмолор жана жабдууларды;
- 1000 Втон жогорку электр жабдууларында сыноо жана өлчөө жумуштарын жүргүзүү боюнча окуудан өткөн жана уруксаты жана пайдалануудагы эрежелер боюнча электр коопсуздуг боюнча тобу бар

219. КЧыларды сыноо боюнча жумуштардын дасыккан ишкерсандарды;

- жогорку чыңалуудагы жабдууларды сыноо боюнча тажрыйбасы.

жүрүштөрүн жалпы башкаруу жана жүргүзүүлөрүн көзөмөлдөө КЧыны иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү тарабынан жүргүзүлүшү керек.



## **9- глава. Иштетип пайдалануу боюнча техникалык иш кагаздар**

220. КЧыны кабыл алгандан кийин иштетип пайдалануучу уюм ал КЧы боюнча керек болгон баардык техникалык иш кагаздарын камсыз кылышы керек.

221. 110 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу табындагы ар бир КЧыга 2- тиркемеде келтирилген үлгүнүн негизинде кагаз же /жана электрондук түрдөгү күбөнаама түзүлүп коюулушу керек, чубалгы боюнча баардык керектүү болгон техникалык маалыматтарды камтыган жана такай сыноолор, ондоолор жана чыңалууну иштетип пайдалануу боюнча маалыматтар менен толукталып турчу.

222. Ар бир каптамазымдык чубалгыга басылып чыгарылган жана электрондук түрдөгү нускалардагы каптамазымдык пайдалануу иш кагазы (формуляр) түзүлүшү керек (14-тиркеме), иштетип пайдалануучу уюмдардын суранычтары боюнча каптамазымдык өндүрүмдү жасап чыгаруучу заводдор тарабынан берилүүчү жана каптамазымдык өндүрүмдүн атайын такталып берилген тапшырыктары үчүн керек болгон.

КЧыны иштетип пайдалануучу ишканада КЧы боюнча баардык маалыматтарды эсепке алуу үчүн маалыматтардын автоматташтырылган тутумунун электрондук базасы түзүлүп коюулушу керек.

223. КЧыны иштетип пайдалануучу ишканада ар бир КЧы боюнча кагаз же электрондук түрүндө архив түзүлүшү керек, анда баардык техникалык иш кагаздар сакталышы керек (1-тиркемеде келтирилген), чубалгынын бүлүнүүлөрү боюнча актылар, КЧынын күбөнаамасы жана башка берилген КЧга тиешелүү маалыматтар.

224. Иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө КЧыны кыдыруу жана кароолор боюнча журналдарды (электрондук базаны), бузуктарды жазуу үчүн журналдарды жүргүзүп толтуруп туруу керек. КЧыны иштетип пайдалануу боюнча журналдардын (маалыматтардын электрондук базасынын) мазмуну жана тизмеги КЧыны иштетип пайдалануучу ишкананын жергиликтүү нускамалары менен орнотулат.

225. Журналдардын (маалыматтардын электрондук базасынын) жана башка иштетип пайдалануучулук иш кагаздардын сактоо мөөнөттөрү КЧыны иштетип пайдалануучу ишканадагы жергиликтүү нускамалар менен аныкталышы керек.

226. Иштетип пайдалануучу уюмда такай жаңыланып ондолуп, өзгөрүүлөрү киргизилип туруучу аткарылыш боюнча белгилери, КЧынын жер үстүндөгү курулуштарга, кудуктарга, кошучу кошмокаптарга, каптамазымдык куурулмаларга, ошондой эле КЧыны кесип өткөн же анын коргоо аймагында жайгашкан башка байланыштар байланган КЧынын трассасынын картасы болуш керек. Алардагы маалыматтар КЧыдагы бузулган жерлерди табуу үчүн, КЧынын аймагындагы жумуштарга киргизүүнү тариздөөгө, курулуп жаткан курулмалардын долбоорлорун макулдашууга пайдаланылат.



## **10-глава. Каптамазымдык чубалгылардын трассаларынын, каптамазымдык курулмалардын жана каптамазымдык чубалгылардын абалдарын көзөмөлдөө**

227. КЧлардын трассаларына, каптамазымдык курулмаларга жана каптамазымдык чубалгыларга көзөмөл жүргүзүү, алардын абалын жана электр тармактарынын коргоо эрежелеринин сакталышын текшерүү максатында иштетип пайдалануучу уюмдун нускамалары менен каралган мезгилдерде такай кыдыруу жана кароолорду жүргүзүп туруу керек.

Каптамазымдык курулмалардагы КЧылардын кароолорунун мезгилдүүлүгүн 3 айда бир жолудан сейрек эмес, ал эми жерде төшөлгөн КЧынын трассаларын- 1 айда 1 жолудан сейрек эмес кылып орнотуу сунушталат.

Мезгил-мезгили менен, бирок 6 айда бир жолудан сейрек эмес, КЧылардын тандалма кароолорун ИТКлар жүргүзүүлөрү керек.

228. Мезгилсиз кыдыруулар жана кароолор суулардын ташкындоолору учурларында жана катуу жаандардан кийин, жашыл көчөттөрдү жапырт отургузуу учурунда, жер казуучу, сокку уруучу жана авакысуучу машиналарды колдонуу менен КЧылардын аймактарында узак мөөнөт иштөө учурларында, ошондой эле КЧынын релелик коргоодон өчкөн учурларында жүргүзүлөт.

229. Ачык аймактарда төшөлүп тартылган КЧылардын трассаларын кыдыруу жана кароолор учурунда иштетип пайдалануучу ишкерсандарга төмөндөгүлөрдү аткаруу керек:

- КЧынын трассасында иштетип пайдалануучу уюм менен макулдашылбаган жумуштардын жүргүзүлбөшүн (жолдорду жана курулмаларды куруу, жер казуу, өсүмдүктөрдү отургузуу, кампаларды орнотуу, свайларды, түркүктөрдү кагып киргизүү), ошондой эле акыр-чикирлерди, шлактарды, калдыктарды трассалардын үстүлөрүнө төгүп таштоолорун, жердин түшүп кетүүлөрү, көчкүлөр же суу жууп кетүүлөрү жоктугун, от жагуулардын, акиташты өчүрүүчү чүңкүрлардын орнтулууларын, каптамазымдардын кабыкчаларын бүлүндүрүүчү кандайдыр-бир химиялык өндүрүмдөрдүн төгүлүүлөрү жүргүзүлбөгөндүктөрүн текшерүү;

- каптамазымдык трассалардын темир жолдору менен кесилишкен жерлерин карап туруу, КЧынын коргоо аймагында макулдашылбаган жумуштардын жүргүзүүлөрүнө көңүл бөлүү менен, темир жолунун кашаа орнотулган аймагынын эки тарабында тең каптамазымдуу чубалгылар жайгашуусун эскертүүчү плакаттардын бар экендигине көңүл бөлүү менен;

- каптамазымдык трассалардын шоссе жолдору, канавалар, кюветтер менен кесилишкен жерлерди карап көрүү, каптамазымдардын сакталууларына коркунуч туудурган жууп кетүүлөр жана жер көчкүлөрдүн бар экендигине көңүл бөлүү менен;

- асмажолдор менен тартылган каптамазымдардын жана темир түзүлүштөрдүн абалдарын карап көрүү;

- каптамазымдардын имараттардын дубалдарына же электр берүү ава чубалгыларынын түркүктөрүнө чыккан жерлеринде текшерүү, каптамазымдардын механикалык жабыркоолордон коргоолорунун бар экендиктери жана абалы, учтук кошмокаптардын оң экендиги;

- КЧынын жээктен дарыяга же башка суу көлөмүнө өтүүчү жерлеринен текшерүү, жээктик белги берүүчү белгилердин бар экендиги жана абалы жана кемелердин, баржалардын жана башка сүзүүчү каражаттардын суу астындагы өтмөктүн аймагында кемелердин токтоп турган учурларында коргоо аймагынан сүзүүчү каражаттарды алуу жана ошол замат бул боюнча өзүнүн түз жетекчисине маалымат жеткизүү керек;

- КЧыларды, каптамазымдын түзүлүштөрдөгү бекитүүлөрүн, каптамазымдык кудуктарын кароо, алардын бирөө кулпуланып жабылуу болушу керек, каптамазымдык курулмалардын (коллекторлордун, асмажолдордун, ж.б.у.с.) кириштерин кароо. Каптамазымдык курулмалардагы газ бар экендиктери текшерилиши керек. КЧынын дат басуучулук жабыркоолорунун деңгээлин аныктоо керек;

- реперлердин (белгилердин) бар экендиктерин текшерүү.

230. Жабык аймактардагы КЧлардын трассаларын (завод, фабрика, мекемелердин, аскердик бөлүктөрдүн жана ар кандай кашаалар менен корулган жана кайтаруу үчүн ишкерсандары бар) аймактарды кыдырып кароо учурларында 10-бөлүмдүн сунуштарын аткаруудан тышкары төмөндөгүлөрдү да аткаруу керек:

- трассаны кароого катышуу үчүн КЧынын жана ага тиешелүү болгон курулмалардын сакталып турушуна жооптуу ишкананын өкүлүн тартуу;

- КЧынын трассасында электр тармактарын коргоо эрежелеринин бузулушун тапкан учурда аларды жоюу боюнча буюртма тапшырмаларын берүү.

231. Каптамазымдык кудуктарды кароону эки адам төмөндөгүдөй тартипте жүргүзүшөт:

- кудуктун капкагы ачылат;

- кудуктун түбүнө 0,25млик деңгээлге жеткизилбей резина шлангасы түшүрүлөт үйлөткүчкө же абакыскычка кошулган жана 15 мүнөт аралыкта кудукка таза ава сордурулуп киргизилет;

- кудукта күйүүчү жана зыяндуу газдардын жоктугу текшерилет;

- желдеткенден кийин электрөпкерлердин бирөө кудукка түшөт, ал эми эки башкасы – камсыздоочулар, эки жакка кетпестен кудуктун оозунда кезметте турушат.

232. Каптамазымдык курулмаларда төшөлгөн КЧылардын жана каптамазымдык курулмалардын өздөрүнүн кароолору иштетип пайдалануучу уюмдун инженердик-техникалык жумушчулары тарабынан жүргүзүлүшү керек.

Каптамазымдык курулмаларда төшөлгөн КЧларды кароо учурунда төмөндөгүлөр текшерилиши керек:

- Кошуучу жана учтук кошмокаптардын тышкы абалдары (сөзсүз түрдө каптамалык суюктуктун агышы бар экенин текшерүү), каптамазымдардын бекилүүлөрү (каптамазымдын жылышуулары жана саландоолору, КЧынын бекитилген жерериндеги кабыкчанын жабыркооору);

- каптамазымдын маркировкаларынын бар экендиги жана тууралыгы;

- жарыктандыруунун оң экендиги;

- Коргоо жана өрткө каршы белги берүүчү түзүлүштөрдүн оң экендиги;

- Курулуш бөлүктөрүнүн, эшиктердин, кудуктардын кирмелеринин жана алардын бекиткичтеринин, бекитүүчү түзүлүштөрдүн, бөлүүчү күйбөс тосмолордун бар экендиги жана каптамазымдардын дубалдар, жабуулар жана тосмолор аркылуу өткөн жерлеринде каптамазымдардын өтүүлөрүнүн жасалмаларынын тыгыздыгы;

- Кабыкчалардын тыштарын оттон коргоочу пасталар менен шыбалгандыгынын абалы;

- Башка буюмдардын, курулуш текзаттарынын, чүпүрөктөрдүн, акыр-чикирлердин жоктугун (бар болгон учурда чыгарып таштоо);

- Кыртыштык жана агын суулардын кирүүлөрүн;

- Жердетүүчү өткөргүчтөрдүн абалын;

- Сарыктыруучу түзүлүштөрдүн оң абалда экендигин;

- Инженердик тутумдардын абалдарын;

- Абалды көзөмөлдөөчү билдиргичтердин абалын.

233. Каптамазымдык курулмалар жана бөлүштүрүүчү түзүлүштөр ар башка уюмдарга тиешелүү болгон учурда БТлардагы жана көмөкчордондордогу КЧлардын бөлүктөрүн жана учтук кошмокаптарынын кароолорун бул мекемелердин өкүлдөрү биргеликте жүргүзүшөт.

234. Кыдыруу жана кароолордун жыйынтыктарын тариздөө тартиби:

1) КЧларды, алардын трассаларын жана каптамазымдык курулмалардын кыдыруу жана кароолорунун жыйынтыктары кыдыруу жана кароо журналына катталат. Мындан тышкары, баардык КЧынын трассасында аныкталган бузулуулар, бузуулуулар журналына же бузулуулар картасына жазылып коюулушу керек (КЧынын түзмөгүнө бузулган жерлерди белгилөө менен).

2) Жабык аймактагы трассаны карап бүткөндөн кийин КЧынын сакталып турушуна ишкананын жооптуу жумушчусун дайындоо керек, аныкталган бузуктарын өз убагында жоюп туруу үчүн.

3) Токтоосуз жоюуну талап кылган бузуктарды аныктаган учурда, кыдыруу жана кароо жүргүзүп жаткан адам ал жөнүндө өзүнүн түз баш ийген башчысына, КЧыны иштетип пайдалануучу уюмдун кезметтеги

тезгемерине жана электрорнотмонун ээси болгон ишкананын (уюмдун) жооптуу ишкерсанына кабарлашы керек.

4) КЧынын трассасында каптамазымдык тармактын ээси болгон ишкананын (уюмдун) уруксаты жок жер жумуштарынын жүргүзүлүп жатканы, ошондой эле пайдалануудагы электр тармактарын коргоо эрежелеринин башка бузуулары аныкталган учурда кыдыруу жана кароолорду жүргүзүүчү ал жөнүндө өзүнүн түз баш ийген башчысына, кезметтеги тезгемерге кабарлашы керек жана кыдыруу менен кароолор журналына жазып коюушу керек.

5) Көмөкчордондордун бөлүштүрүүчү түзүлүштөрүнүн каптамазымдык бөлүктөрүн жана учтук кошмокаптарынын кароолорунун жыйынтыктары бузуктар журналына катталат энергоишканадагы бар болгон техникалык иш кагаздарды жүргүзүү тутумуна жараша.

## **11-глава. Каптамазымдык чубалгылардын трассаларында жүргүзүлүүчү жумуштарды көзөмөлдөө**

235. Кароолорунда КЧлар жайгашкан кардарлар үчүн каптамазымдын трассасынын жакын жанында жасалуучу жумуштарын (жер казуу, жардыруу, суу чыгаруу, курулуштарды же курулмаларды тургузуу) КЧыны иштетип пайдалануучу электр тармактар уюму менен алдын ала макулдашуудан жана иш жүргүзүүгө уруксат алгандан кийин гана жүргүзүүгө жол берилет (3- жана 6- тиркемелер).

236. Жер кыртышын ачуу боюнча болжомдолгон жумуштарды жүргүзүү учурунда КЧыны иштетип пайдалануучу уюм бул жумуштардын ЖЖДысы менен таанышуусу керек жана КЧынын жана башка тармактык курулмалардын сакталышын камсыз кылуу боюнча ЖЖД менен так белгиленген чаралар каралышы керек.

237. Каптамазымдык трассаларга жакын жерлердеги жана каптамазымдык трассалардын өздөрүндө жүргүзүлүүчү жумуштардын ЖЖДларында КЧыларды иштетип пайдалануучу уюмдарды жумуштун башталышы (1 сутка алдында) боюнча кабар берилиши керектиги көрсөтүлүшү керек, жумуштун башталган күнүн, дарегин жана жумушту жүргүзүүчү уюмдун атын көрсөтүү менен.

238. КЧыны иштетип пайдалануучу уюм баардык макулдашылган ЖЖДылардын эсебин жүргүзүүгө жана каптамазымдык трассаларда жана аларга жакын жайгашкан жерлерде жүргүзүлүүчү жер казуу жумуштарын 110-500 кВ КЧларынын трассаларындагы жер казуу жумуштарына уруксат берүүлөрүн каттоо журналына каттоого милдеттүү. Каттоо журналынын үлгүсү жана жүргүзүлүшүнүн тартиби энергоишкананын техникалык башчысы тарабынан орнотулат.

КЧы менен башка инженердик тармактардын кесилиштеринин жана жүргүзүлгөн жер жумуштарынын (коргоо аймагындагы жумуштар) жыйынтыктарын КЧынын күбөнаамасына киргизүү керек.

239. Каптамазымдык трассаларда жана аларга жакын жерлерде жер казуу жумуштары жүргүзүлгөн убакта жумуш жүргүзүлүүчү баардык мезгилде КЧыны иштетип пайдалануучу уюм тарабынан көзөмөл камсыз кылынышы керек. Жер жумуштарынын иш жүрүшүндө ачылып калган КЧылар механикалык жабыркоолордон корголушу керек.

240. КЧлардын механикалык жабыркоолорунун мүмкүн болууларына карата коркунуч даражасы боюнча жер жумуштары жүргүзүлүүчү орундары эки аймакка бөлүнөт:

Биринчи аймак – КЧынын трассаларындагы же кандай гана чыңалууда болбосун четки каптамазымдан 1м аралыкка чейинки жумуштар.

Экинчи аймак – КЧынын трассасында четки каптамазымдан 1мден ашкан аралыктагы жумуштар.

КЧынын пландагы көрсөтүлгөн жайгашуусунун туура экендиги шек келтирүүчү бөлүктөрдөгү жумуштар 1- аймактардагы жумуштарга алынып барылышы керек.

241. КЧларды казып чыгарууну атайын жер казуучу машиналар менен, ошондой эле каптамазымдын үстүндөгү жер кыртышын соккулук балка, лом, кирка колдонуп майдалап жумшартууларды коргоочу жабуунун же белги берүүчү тасманын жаткырылган тереңдиктеринен же каптамазымга дагы 25смден кем эмес топурактын катмары калган тереңдикке чейин эле жүргүзүлүшү керек. Топурактын калган катмары кол күрөктөр менен алынат, терс температураларда милдеттүү түрдө топуракты жылытып бошотуу менен, мындай учурда жылуулук булагын КЧга 15смден жакын кылып жакындатууга жол берилбейт. Жер казуу менен, төшөө же каптамазымдарды оңдоолор менен байланышпаган жумуштарды жүргүзгөн учурларда, каптамазымдык трассалардан 1мден жакын жерлерде жер казуучу техниканы колдонуу, ал эми соккулук жана титиретип киргизүүчү механизмдерди 5мден жакын жерден колдонууга жол берилбейт.

242. Жумуштарга ишке киргизүүнү аткаруу тапшырылган КЧыны иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү жумуш ордуна КЧынын трассасынын планы менен келиши керек.

243. Биринчи аймакта иштөө учурунда жумуштарга ишке киргизүүнү аткаруу тапшырылган КЧыны иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү жумуш ордунда төмөндөгүлөрдү аткарууга милдеттүү:

- иш жүргүзүүчүдө жумуштарды жүргүзүүгө жергиликтүү өзүн-өзү башкаруу органдарынын уруксаты жана каптамазымдык тармакты иштетип пайдалануучу уюм менен макулдашылган ЖЖДнын бар экендиктерин текшерүү;

- жумуш ордуна тосмолордун орнотулушунун тууралыгын текшерүү;

- жумуштун мазмуну менен таанышуу, ошондой эле жумуштун өзүнчө баскычтарынын убактыларын жана аякташынын белгиленген убактысын аныктоо;



- КЧыны план боюнча жайгашуусун текшерүү, иш жүргүзүүчүгө КЧынын трассасын көрсөтүү, жумуш жүргүзүүнүн коопсуз аймагынын чектерин белгилөө, эскертүүнү тапшыруу (6-тиркеме);

- макулдашылган ЖЖДынын негизинде жумуш ордун уюштурууну талап кылуу;

- иш жүргүзүүчүгө жумушту жүргүзүүгө иштак-кагаз берип жана каптамазымдык трассалардагы жумуштарды жүргүзүү учурундагы коопсуздук ыкмаларынын эрежелери менен аны тааныштыруу, ошондой эле КЧыны жабыркатуу үчүн орнотулган жоопкерчиликтер боюнча;

- КЧынын жаткан абалын өзүнүн катышуусу менен каптамазымдык трассаны тик казып көрүү менен аныктоосун талап кылуу.

244. Бүлүнүүлөр учурунда казып ачууларды жүргүзүүгө электр тармактарынын ыйгарым укуктуу ыкчам ишкерсандары уруксат берүүлөрү керек, ал ыкчам чыгуучу тайпага казылуучу жерге чыгып байкоо жүргүзүүгө көрсөтмө берет.

Качан уюмга жер кыртышын ачуу боюнча бүлүнүүчүлүк жумуштарды аткаруу керек болгон учурда, электр тармактарынын өкүлдөрү электр тармактарынын ыйгарым укуктуу ыкчам ишкерсандарынын кезметчисине жумуш жүргүзүүнүн орду, жумуштун башталышынын убактысы, алардын көлөмү, ошондой эле болжолдолунуп жаткан жумуштардын аймагынын болжолдолгон сүрөтүндөгү белгилеринин жана КЧынын анын курулмалары менен сакталуусу боюнча чараларынын айтылышын талап кылууга милдеттүү.

245. Эгерде жумушту жүргүзүү убактысында дем алуу талап кылынса, анда дем алуудан кийин жумушка киришүү кайта ишке киргизүүдөн кийин уруксат берилет. Кайта ишке киргизүү талап кылынбаган дем алуулардын узактыгы иштетип пайдалануучу уюмдардын нускамалары менен аныкталат. Жер казуу аймагын кеңейтүү керек болгон учурда иштаккагаз кайрадан жаңы берилиши керек.

246. Жумушту жүргүзүү убагында бул эрежелердин жана ЖЖДынын талаптары бузулган учурда көзөмөл жүргүзүп жаткан иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү жумуштарды токтотууга милдеттүү, кетирилген бузууларды жойгонго чейин Эскертүү берүү менен (тыюу салууга же жумуштарды бузуу боюнча, Эскертүүнүн үлгүсү 3 жана 6-тиркемелерде келтирилет) жана тезгемерди жана өзүнүн түз баш ийген башчысын маалымдоо менен.

247. Жерге төшөлгөн КЧыны болжолдолгон тартипте ачкан учурда, жумуштарды КЧыны иштетип пайдалануучу уюм менен макулдашылган ЖЖДынын негизинде жүргүзүү керек.

248. Жер жумуштарын бүткөзүп, карап, турукташып басырылган топурак менен каптамазымдарды көөмп, темиркуйматаштуу жалпак текшиташтар жаткырылгандан кийин каптамазымдык тармакты иштетип пайдаланган уюмдун өкүлү иш жүргүзүүчү менен биргеликте жер жумуштарынын бүтүшү боюнча акт тариздөөлөрү керек, жана анын

негизинде КЧынын күбөнаамасына (маалыматтардын электрондук базасына) жасалган жер жумуштары боюнча, жасалган күнүн, дарегин жана жумуштарды жасаган уюм көрсөтүлгөн маалыматтарды жазып (киргизип) коюулары керек.

249. Трассадагы жер жумуштары аяктагандан кийин баардык КЧлар сыналышы керек (КЧлар жабыркаган учурда).

250. КЧынын трассасындагы жер жумуштары жүргүзүлгөн учурда каптамазым жабыркаган учурда, кечиктирилбей КЧыны иштетип пайдалануучу уюмга кабарлап коюу керек. Жабыркаган жерди кароо боюнча аныкталган бузуктарды жана каптамазымдык чубалгынынын ишке жарактуулугун калыбына келтирүү боюнча чараларын көрсөтүү менен комиссия тарабынан акт түзүлүшү керек.

251. КЧынын сыноолорунун жыйынтыктары күбөнаамага же маалыматтардын электрондук базасына киргизилиши керек.

252. Эгерде КЧыда жабыркоолор болбогон учурда жана жумуштар коргоо аймагында эле жүргүзүлгөн болсо, жумуштар аяктагандан кийин сыноолорду жүргүзбөй эле коюуга жол берилет.

## **12-бөлүм. Каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдалануу иш жүрүшүндөгү абалын аныктоо**

### **§ 22. Жалпы жоболор**

253. Иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө КЧлардын техникалык абалын абал аныктоочу көзөмөлдөөлөрү так көйгөйгө багытталган болушу керек жана пайдалануудагы ЧТИК жана ТЖИКтердин талаптарына туура келишин камсыз кылышы керек.

254. КЧынын техникалык абалынын абал аныктоочу натыйжалуу көзөмөлү бузулууларды өөрчүүнүн эрте баскычтарында аныкташы керек, алардын өөрчүшү бузулууларга алып келген, анык болушу керек жана ЧТИК жана ТЖИКтердин талаптарына курамы, көлөмү жана мезгилдүүлүгү боюнча туура болушун камсыз кылышы керек. Ошондуктан КЧынын жабыркоолорунун себептерин талдап аныктоо жүргүзгөндөн кийин абал аныктоо көзөмөлүнүн тутуму жаңы көзөмөлдөө ыкмалары менен жаңыланып жана толукталып турушу керек.

255. Аныктоо көзөмөл тутумунун иштөө максаты катары төмөндөгүлөр болот:

- жабдуулардын ички бузуктарынын айынан бүлүнүүчүлүк иш жүрүштөрдүн пайда болууларынын алдын алуу жана жабыркоолордун көзөмөлдөлбөөчү өөрчүндөөлөрүн болтурбоо;
- КЧынын техникалык абалы боюнча маалыматты көзөмөлдөө;
- жүктөлүштүк жөндөмдүүлүгүн алдын ала болжолдоо жана үлгүсүн түзүү;



- ыкчам ишкерсандардын электр коопсуздугун жогорулатуу, абалды аныктоонун жыйынтыктарын чогултуу, иштетүү жана түзүүдө адамдык таасирди азайтуу.

256. Иштетип пайдаланууга берилип жаткан КЧларда ошондой эле кайра жаныланып курулуп жаткан КЧларда жумушчу чыңалуу астында абалды аныктоочу тутумдарды кошуу үчүн билдиргичтерди орнотуу мүмкүнчүлүгүн кароо сунушталат.

257. Үзгүлтүксүз (жумушчу чыңалуу астында) абалды аныктоо тутумдарын жана каражаттарын колдонуу жабдуунун техникалык абалы жөнүндө ыкчам маалыматтарга алыстан кирүүгө ыкчам маалыматтарды ТИЖ АБТга берип туруу мүмкүнчүлүгү бар иш аракеттери менен ишке ашырылышы керек.

258. Үзгүлтүксүз көзөмөлдөө тутумдары менен камсыз болбогон КЧларда техникалык абалды мезгил-мезгили менен пайдалануудагы мазмууреттер жана үлгүлүк техникалык тапшырмалар боюнча жыйнакталган абалды аныктоо жүргүзүү керек.

259. КЧынын абалын аныктоо төмөндөгү учурларда жүргүзүлүшү керек:

- КЧыны ишке киргизүүнүн алдында;
- КЧыны иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө жумушчу чыңалуу астында;
- КЧыны оңдоодон кийин (жумушка киргизүү үчүн кошууга чейин – башка булактардан кошуп сыноо, ишке кошулгандан кийин – жумушчу чыңалуу астында сыноо.

- жасап -чыгаруучу заводдун сунуштарынын негизинде;
- пайдалануудагы үлгүчендердин талаптарын эске алуу менен.

260. ТЭДдин мүнөздөмөлөрүн өлчөө учурунда так жыйынтыктарды алуу үчүн баардык кошо жүрүүчү кырдаалдардын үстүнөн тыкан көзөмөл керек. ТЭДдин өлчөөчү тутуму, ар бир өзүнчө жүргүзүлө турган өлчөөлөрдүн алдында, калибровкадан (тактоодон өтүп турушу керек).

261. КЧлар жүргүзүлүүчү абалды аныктоо жумуштарынын негизинде аныкталган алдын ала даярдоо иш тартиптеринен өтүшү керек, абалды аныктоочу жабдууну жасап чыгаруучулардын жана абалды аныктоо жумуштарын жүргүзүүчү компаниянын сунуштары боюнча.

Эгерде андай аныкталбаган болсо:

-сыналуучу курулмалардын тышкы каптамалары таза жана кургак болушу керек, анткени каптамалоочу тыштарда нымдуулук же булгануулар үстүртөн дүрмөтсүздөндүрүүлөрдү пайда кылуусу мүмкүн;

- абалдары аныкталуучу КЧлар боюнча бир сызыктуу түзмөктөрү жана башка иш кагаздары даярдалып коюулушу керек;

- абалды аныктоочу жумуштарды жүргүзүү учурунда коопсуздукту камсыздоо боюнча баардык керектүү уюштуруучулук жана техникалык иш чаралар камсыздалып коюулушу керек;

- учтук, кошуучу (мүмкүнчүлүк болгон учурда) кошмокаптарга же башка өлчөөчү аппаратуранын билдиргичтери кошулууга мүмкүн болгон жерлерге жетүү камсыздалышы керек;

262. Абалды аныктоочу сыноолордун так алдындагы механикалык, жылуулук жана электрдик таасирлер ТЭДдин сыноолорунун жыйынтыктарына таасир көрсөтүшү мүмкүн. Алдыда болуп өткөн таасирлерден кийинки жыйынтыктардын тактыгына кепилдик берүү үчүн чубалгыны узак мөөнөткө жердетүүчү убакыт талап кылынышы мүмкүн ТЭДдин кийинки сыноолорун жүргүзүү үчүн.

263. Абалды аныктоо көзөмөлдөрүн жүргүзүү шарттары жана мезгилдүүлүгү бул ченемдер, ЭСТ ТИПЭ жана ЭООЭлор менен тастыкталат.

264. ТЭДди өлчөө КЧларды төшөгөндөн, ондоодон кийинки сыноолордо, ошондой эле КЧыны иштетип пайдалануунун баардык мезгилинин аралыгында жүргүзүлөт. КЧыда үзгүлтүксүз абалды аныктоо көзөмөлү жок болгон учурда, КЧынын кийинки абалын аныктоо жүргүзүлүшүнүн мезгилдүүлүгү акыркы жүргүзүлгөн өлчөөлөрүнүн жыйынтыктарынан көзкаранды, бирок 12 айда 1 жолудан сейрек болбошу керек.

265. КЧынын абалын аныктоону ТЭДдин мүнөздөмөлөрүн өлчөө ыкмалары менен абал аныкталуучу КЧынын чектелген чоңдуктагы чыңалуусу берилип жүргүзүлөт. Абал аныктоочу өлчөөлөрдү башка булактан жүргүзгөн учурда- чыңалуу 3- санирээткенин 5 тиктилкесинен, же жумушту жүргүзүү боюнча иштелип чыгып тапшырыкчы менен макулдашылган мазмуурет боюнча алынат.

266. 110-500 кВ чубалгылары үчүн жумушчу чыңалуу астындагы абалды аныктоонун үзгүлтүксүз көзөмөл жүргүзүү тутумун колдонуу керек, жаңы ишке киргизилүүчү КЧлар үчүн абал аныктоо көзөмөл тутумунун көрсөткүчтөрү КЧыны курууга же кайра жаңыртып курууга техникалык шарттарды берүү учурунда аныкталат.

267. КЧынын каптамасында бузулууларды тапкан учурда анча коркунучтуу болбогон чайпалууда (секирикте) кайталап абалды аныктоочу өлчөөлөрдү жүргүзүү керек, көпчүлүк бузулуулардын өнүгүү убактысынан ашпаган мезгилде, так айтканда биринчи өлчөөлөр жүргүзүлгөн учурдан баштап 3 ай аралыгында. Кайталап жүргүзүлгөн абал аныктоонун жыйынтыгы боюнча бузулуунун өнүгүшүнүн ылдамдык көмөкчондугу аныкталат, ага салыштырмалуу кийинки өлчөөлөрдүн күнү аныкталат.

### **§ 23. КЧынын чектелген чоңдуктагы чыңалуусунда ТЭДдин мүнөздөмөлөрүн өлчөө**

268. Өлчөөчү түзмөк абалын аныктоочу чубалгыга жана коргоочу автоматикага таасир көрсөтпөшү керек.

269. Колдонуучу аппаратура бузуктун жайгашкан жерин аныктоону, жана төмөндөгү мүнөздөмөлөрдү алууну камсыз кылышы керек:

- ТЭДдин эң чоң чайпалуусу (өңдөнүп көрүнгөн дөрмөттөө/ТЭДдин пайда болуу чыңалуусу/ТЭДди өчүрүү чыңалуусу);

- дүрмөтсүздөндүрүүнүн түрү (ТЭД, тышкы ТЭД, таажыланып дүрмөтсүздөндүрүү ж.б.);

- дүрмөтсүздөндүрүүнүн осцилограммасы;

- өлчөөнүн белги берүүлөрүнүн фазалык бөлүштүрүлүшү.

270. ТЭДдин эң чоң чайпалуусун көрсөтүп туруучу негизги мүнөздөмөсү катары өңдөнүп көрүнгөн дүрмөттөөнүн чоңдугу алынат же ТЭДдин пайда болуу чыңалуусу.

271. Өлчөөлөргө тоскоолдуктар же түспөл үнү, ал болсо жетишинче төмөн болушу керек, толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүлөрдүн ченемделген чоңдугунун сезилишин жана так өлчөнүшүн камсыз кылгандай. Колдонулуучу КЧлардын абалын аныктоо тутумдары, ал эми өзгөчө үзгүлтүксүз абал аныктоочу көзөмөлдөрү ызы-чуулардын таасирлеринен натыйжалуу жөндөлүп коюлган тутумдарга ээ болушу керек, алардын жогорку ызы-чуулук таасирлүү шарттарда пайдалануу өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен. Тутумдар бузулууларды аныктоого мүмкүнчүлүк бериши керек, анын ичинде ызы-чуу деңгээлинде тургандарды да жана анын эң чоң серпилүүсүнөн ашпаган.

272. КЧынын автоматташтырылган абалды аныктоо тутуму, ошондой эле анын курамында пайдаланылуучу биринчилик маалыматтарды чогултуучу алеттер тийиштүү түрдө текшерүүдөн өтүп турушу керек.

273. Жумушчу чыңалуу астындагы абалды аныктоону көзөмөлдөө тутуму каптаманын абалын үзгүлтүксүз көзөмөлдөөнү камсыз кылып турушу керек жана өлчөөлөрдүн жыйынтыктарынын үзгүлтүксүз жазууларын жүргүзүшү керек.

274. Үзгүлтүксүз абалды аныктоону көзөмөлдөө тутумунун мазмууреттик камсыздоосу өз алдынча (кезметтик ишкерсандын катышуусуз) ТЭД бар экендиги жөнүндө катталган белгилердин коркунуч даражасын талдай алышы керек жана кезметчинин мониторуна сфетофордук иш тартипте белги берип турушу керек: “жашыл” – КЧынын каптамасынын абалы “жакшы”, “сары” – “канаатандыраарлык”, “кызыл” – “тешип өтүү алдында”.

4-санирээтки

КЧынын каптамасынын абалын көргөзүү (индикациялоо)

|                              |                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Жашыл - «Жакшы»              | ТЭДдер жандуу эмес                                                          |
| Желтый - «Канаатандыраарлык» | ТЭДдер төмөнкү жандуулукта, бузулуулардын өөрчүндөөсүнүн ылдамдыгын аныктоо |
| Кызыл - «Тешип өтүү алдында» | ТЭДдин жогорку жандуулуктагысы, Булагын токтотуу (чектеп тороо)             |



ДОКУМЕНТ ЭЛЕКТРОНДУК САНАРИП  
КОЛТАМГАСЫ МЕНЕН БЕКИТИЛГЕН

275. Автоматтык иш тартиптеги өөрчүгөн бузулуулар үчүн абалды аныктоонун көзөмөлдөө тутумунун жардамы менен каптаманын абалын аныктоо, дүрмөтсүздөндүрүүнүн түрүн, пайда болгон жерин алдын ала аныктоо жүргүзүлүшү керек. Аныктоолор рефлектограммалардын жардамы менен жүргүзүлөт.

276. Көзөмөлдөөнүүчү КЧларда баардык тутум аркылуу катталган толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүлөр боюнча маалыматтар программа менен бир жылдан кем эмес убакыт сакталып турушу керек жана сервердеги архивдик файлдарда КЧынын баардык иштетип пайдалануу мезгилинде сакталып турушу керек.

277. Тутумдун негизги түйүндөрүнүн мүнөздөмөлөрү жана көрсөткүчтөрү:

- ТЭДдин билдиргичтери бузулуулардан келип туруучу белгилерди каттап жана абалды аныктоочу алеттерге берип турушу керек.

- ТЭДди каттоочу алеттер биринчилик билдиргичтерден маалыматты кабыл алып, аны өзгөртүп, жергиликтүү иштетүүлөрүн жана абалын аныктоону жүргүзүп андан кийин жыйынтык маалыматын ишканын КЧыны көзөмөлдөөчү АЖОсунун компьютерине (серверине) берип турушу керек.

- Ишкананын КЧыны көзөмөлдөө боюнча АЖОсу жергиликтүү каттоо алеттеринен биринчилик жана жеке абал аныктоочу маалыматтарды чогултушу керек, каптамазымдын, учтук жана кошуучу кошмокаптардын абалынын жыйнакталган абал аныктоолорун, КЧыдагы бузулуулардын пайда болгон жерлеринин орун алышынын чалгындоолорун жүргүзүшү керек.

- Абал аныктоо тутумуна белгилерди ызы-чуулардын жана тоскоолдуктардын таасирлерине жараша тузүүчү каражаттар киргизилиши керек. Кыскасын айтканда, эң чоң серпилүүсү боюнча ызы-чуу таасирлеринин деңгээлинен ашпаган ТЭДдерди табуу керек алардын жогорку маанилеринде.

- Абал аныктоочу тутум курулманын ал орнотулган ТИЖ АБТ тармактары менен шайкеш болушу керек.

- Тутумдун программалык камсыздоосунун негизги көрсөткүчтөрү:

- Көзөмөлдөнүүчү КЧынын учурдагы абалын байкоо;

- ТЭДдин мүнөздөмөлөрүнүн өлчөөлөрүн автоматташтырып жүргүзүү, ал эми ТЭДдин коркунуч туудуруучу деңгээлинен ашкан учурда үндүү (жарыктык) белги берүүлөрдүн иштеши;

- Алынган маалыматтарды базада сактоо, баардык байкоо жүргүзүү мезгили боюнча көлөмдүк көрсөткүчтөрүн чыгарып турууларын жүргүзүү;

- Бузулуулардын өөрчүшүнүн ирээткилерин түзүү;

- Маалыматтарды көмөкчордондун тармагына берүүнү камсыз кылуу.

## **§ 24. КЧынын негизги каптамасынын tgδ өлчөө**

278. tgδнын өлчөөлөрү төмөндөгү убактарда жүргүзүлөт:

- КЧыны чыңалуунун башка булактарынан ишке киргизүү алдында (КЧыны сыноо учурунда);
- КЧыны иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө;
- КЧыны оңдоодон кийин башка булактардан жана жумушчу чыңалуу астында;
- жасап -чыгаруучу заводдун сунуштарынын негизинде.

279.  $tg\delta$ нын өлчөөлөрү КЧынын каптамасынын абалына жыйнакталган баа берет, бузуктарды бөлүп чектебестен. КЧынын каптамасында жергиликтүү бузуктар пайда болгон учурда,  $tg\delta$ нын чоңдугу анча деле көп өзгөрүлбөйт (0,1-0,2% дейре) жергиликтүү бузуктун  $tg\delta$ сы 100 жана андан көп %ке көбөйүп кеткен учурда да, бирок бул чоңдуктун чыңалуудан көз карандылыгы пайда болот. Ушуга байланыштуу КЧынын каптамасынын  $tg\delta$ ын өлчөөнү жумушчу чыңалуу астында жүргүзүү керек. Алынган маалыматтар заводдук маалыматтар жана КЧыны иштетип пайдаланууга кошкондон кийин жумушчу чыңалуу астындагы биринчи өлчөөлөр менен салыштырылат.

280.  $tg\delta$ нын мааниси 0,2% жана андан жогору көтөрүлгөн учурда  $tg\delta$ ны өнөр жайлык жыштыктагы төмөнкү чыңалууда (4 кВ сыноочу чыңалуусу менен) өлчөө керек.

281.  $tg\delta$ нын өлчөнгөн маанилеринин айырмасы жоктугу бөлүштүрүлгөн бузулууну көрсөтөт, мисалы, нымдалышууну же каптамазымдын каптамасынын мүнөздөмөлөрүнүн өзгөрүлүшүн. Мындай учурда КЧынын абалы 7- санирээтки негизинде бааланат.

282.  $tg\delta$ нын өлчөнгөн маанилеринде айырманын пайда болушу жергиликтүү бузулуулардын бар экендигин көрсөтөт, бул болсо бузулган жерди табууну жана КЧынын оңдолушун талап кылат 1 айдан ашпаган убакыттын ичинде.

## **§ 25. КЧынын жылыгандыгын карап көзөмөлдөө**

283. КЧлардагы жылуулукту карап көзөмөлдөө (ЖКК) КЧылардын бөлүктөрүн (учтук жана кошуучу кошмокаптар, КЧынын ачык бөлүктөрү, фазалардын ордуларын алмаштыруучу (транспозиция кылуучу) кутулар, өтмөктөр жана жердеткичтердин тийимдик кошулуштары) көз менен көрүп үстүлөрүнүн температурасынын өзгөрүүлөрүн пайда кылуучу бузулууларды аныктоого мүмкүндүк берет.

284. КЧынын техникалык абалынын ЖККсы так болушу керек жана тармактагы аракетте турган ЧТИК жана ТЖИКтердин талаптарына курамы, көлөмү жана мезгилдүүлүгү боюнча туура келишин камсыз кылышы керек.

285. ЖККанын максаты – бул КЧынын ички бузулууларынан жабыркоосун алдын алуу КЧынын бөлүктөрүн карап көрүү менен (учтук жана кошуучу кошмокаптар, КЧынын ачык бөлүктөрү, фазалардын ордуларын алмаштыруучу (транспозиция кылуучу) кутулар, өтмөктөр жана



жердеткичтердин тийимдик кошулуштары) жана бузулуунун өөрчүшүн болтурбоого чара көрүү.

286. КЧынын жылуулугун карап көзөмөлдөөсүнүн мезгилдүүлүгү:

- күйгүзгөндөн кийин кошоор замат жылуулук иш тартибинин орношуна жеткенден кийин (орногон иш тартипке бир сутканын ичинде жетет);

- иштетип пайдаланууда ЖККанын илимий негизделген мезгилдүүлүгү коркунучтуу бузулуунун жабыркоого өтүп кетүүгө чейинки өөрчүү убактысынан аз болушу керек. Анткени КЧылардын коркунучтуу бузулууларынын өөрчүү убактысы так белгиленген (орнотулган) эмес болгондон кийин, ЖККаны жылына 1 жолудан сейрек эмес жүргүзүү керек: жазында, күзгү-кышкы мезгилди өткөндөн кийин;

- мезгилсиз ЖКК өөрчүгөн бузулуунун белгилери аныкталган учурда көзөмөлдүн башка ыкмалары менен жүргүзүлөт (ТЭД, tgd, калканчыктын жердеткичиндеги агын ж.б.), ошондой эле оңдоолор жүргүзүлгөндөн кийин.

287. ЖККанын ыкмалары:

- ЖККны жылуулук кароочу алеттер менен аткаруу сунушталат (тепловизорлор), кыска толкундуу аралыкта да (3-5 мкм), ошондой эле узун толкундуу аралыкта (8-12 мкм) сезимдүүлүгү 0,1°Сдан начар эмес айлана чөйрөөнүн температурасынын деңгээлинде (+30° С).

- бөлмөлөрдүн тыштарында жайгашкан КЧынын бөлүктөрүнүн ЖККасын күн баткандан кийин, күн бүркөктө жүргүзүү сунушталат, температуранын өлчөөлөрүнүн жыйынтыктарынын муздак асмандын чагылышкан нурлануусунан бурмаланышын болтурбоо үчүн (эгерде пайдалануучу алеттер күн тийип турганда пайдаланууга эсептелбесе). Ошондой эле ЖККанын жыйынтыктарынын бурмаланышы жакын жайгашкан жылыган аппараттардан (күчтүк трансформаторлор, имараттардын жылуу дубалдары ж.б.) чагылышкан (тараган) нурлануулардын эсебинен мүмкүн болушун да эске алуу керек.

- ЖКК менен бузулуулардын бар экендиги жылышынын жана муздашынын бирдей шарттарында болгон КЧынын бөлүктөрүнүн үстүлөрүнүн бирдей аймактарынын температураларын салыштыруу менен аныкталат, бирдей аралыктан жана бирдей бурчтуктан өлчөнгөн. ЖКК учурунда жылуулукту кароочу кабылдагычтын оптикалык огу көзөмөлдөөчү тышка карата болушунча тик жайгашуусу (перпендикулярдык түрдө) керек.

- ЖКК жүргүзгөн учурда баардык көзөмөлдөнүүчү бөлүктөрдүн термограммалары жазылат көзөмөлдүн жыйынтыктарын кагазга түшүрүп коюу

үчүн.

- ЖККанын жыйынтыктарын баалоо учурунда текшерилүүчү тыштардын нурлануу көмөкчондугун эске алуу керек (13-тиркеме).

## §2 6. КЧынын абалын абалды аныктоонун жыйынтыктары боюнча баалоо ченемдерин сүрөттөө

288. Жумушчу чыңалуу астында өлчөгөн учурда, анын ичинде КЧынын каптамасынын үзгүлтүксүз абалын аныктоо көзөмөлүн жүргүзүү учурунда, дүрмөтсүздөндүрүү өңдөнүп көрүнгөн же кайталанган ТЭДдин чыңалуусунун эң чоң серпилүүсүнүн чоңдугу ченемделет.

289. Биринчилик өлчөөлөр жүргүзүлгөндөн кийин дүрмөтсүздөндүрүүнүн түрү аныкталат, жана анын эң чөн серпилүүсү. Алынган жыйынтыктарга жараша кайталап өлчөө жүргүзүүнүн болжолдуу күнү аныкталат бузулуунун өөрчүшүнүн ылдамдыгын баалоо үчүн (4-таблица). Каптамазымдагы катталган ызы-чуу болбогон дүрмөтсүздөнүүнүн серпилүүсүнүн жогору болгон учурунда, өлчөөлөрдү 1 айдан кечиктирилбей кайталап жүргүзүү сунушталат, коркунучтуу бузулууларга мүнөздүү мүмкүн болгон бат өөрчүүлөрдүн натыйжасынан. Бузулуунун өөрчүшүнүн ар кандай ылдамдыгына жараша абалы аныкталып жаткан КЧынын акыркы корутундусу чыгарылат жана кийинки абал аныктоочу текшерүүнүн күнү аныкталат.

290. Өтө жооптуу КЧлар үчүн, ТЭДдин деңгээлин төмөндөтүү сунуш кылынат, абал аныктоочу мезгил аралыгында бузулуунун өөрчүшүнө жол бербөө үчүн. Өлчөөлөргө мындай токтоосуз тейлөөлөрү менен болгон мамиле кылуулар үчүн баалоо негиздери (өлчөмдөрү) 4-таблицада келтирилген.

291. Кайталап жүргүзүлгөн өлчөөлөрдүн жыйынтыктары боюнча 2-туюнду боюнча бузулуунун өөрчүшүнүн ылдамдыгынын индекси (ТИ) аныкталышы керек. Бул көмөкчондуктун чоңдугуна жараша КЧыны андан ары иштетип пайдалануу жөнүндө корутунду чыгарылат, ошондой эле кийинки өлчөөлөрдүн күнү да эгерде бузулуунун өөрчүшү байкалган учурда (5-, 6- санирээткилер).

5-таблица  
on-line өлчөөлөр учурундагы ТЭДдин ченемделүүчү көрсөткүчтөрү

| Абал аныктоочу көрсөткүч                                     | Иштетип пайдалануу мүмкүндүгү боюнча корутунду       |                                                  |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | «Жумушчу», чектөөсүз иштетип пайдалануу 1 жыл ичинде | «Начарлаган» 3 айдын ичинде кайталанган өлчөөлөр | «Бүлүнүү алдында» Четтетип чектөө менен кошумча өлчөөлөр, КЧыны оңдоого 3 ай аралыгында чыгаруу |
| Тышкы таасирленүү учурундагы дүрмөтсүздөндүрүү чыңалуусу, мВ | 0-1000                                               | >1000                                            | -                                                                                               |



|                                            |   |        |       |
|--------------------------------------------|---|--------|-------|
| Таажыланып дүрмөтсүздөнүүнүн чыңалуусу, мВ | - | 0-1000 | >1000 |
| Каптамадагы ТЭДдин чыңалуусу, мВ           | - | 0-1000 | >1000 |

$$TI = \frac{U_2 - U_1}{U_1},$$

бул жерде: TI – бузулуунун өөрчүшүнүн ылдамдыгынын индекси, U<sub>1</sub>– биринчилик өлчөөлөр учурундагы ТЭДдин чыңалуусунун эң чоң чайпалуусу, U<sub>2</sub> – кайталанган өлчөөлөр учурундагы ТЭДдин чыңалуусунун эң чоң чайпалуусу.

6-таблицап.

on-line өлчөөлөр учурундагы ТЭДдин ченемделүүчү көрсөткүчтөрү

| Абал аныктоочу көрсөткүч                                     | Иштетип пайдалануу мүмкүндүгү боюнча корутунду       |                                                  |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | «Жумушчу», чектөөсүз иштетип пайдалануу 1 жыл ичинде | «Начарлаган» 3 айдын ичинде кайталанган өлчөөлөр | «Бүлүнүү алдында» Четтетип чектөө менен кошумча өлчөөлөр, КЧыны оңдоого 3 ай аралыгында чыгаруу |
| Тышкы таасирленүү учурундагы дүрмөтсүздөндүрүү чыңалуусу, мВ | 0-1000                                               | >1000                                            |                                                                                                 |
| Таажыланып дүрмөтсүздөнүүнүн чыңалуусу, мВ                   | -                                                    | 0-100                                            | >100                                                                                            |
| Каптамадагы ТЭДдин чыңалуусу, мВ                             | -                                                    | 0-50                                             | >50                                                                                             |

292. Өчүрүлгөн КЧда чыңалуунун башка булактарын колдонуп мезгилдүүлүк өлчөөлөрдү жүргүзгөн учурда, анын ичинде ТЭДдин мүнөздөмөлөрүн КЧыны иштетип пайдаланууга киргизүү учурундагы сыноолордун курамында өлчөө. Ошондой эле, качан өлчөөчү абал аныктоочу аппаратура дүрмөттөө өңдөнгөн өлчөөнү жүргүзгөн учурда баалоо 8-санирээткенин негизинде жүргүзүлөт.

7-таблица

Бузулуулардын өөрчүндөшүнүн ылдамдыгынын индексин баалоо ченемдери

|                 |                                 |                                   |                                    |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Бузулуунун түрү | Кайталап өлчөөлөр 6 айдан кийин | Кайталап өлчөөлөр 1-3 айдан кийин | Бузулууну чектеп обочолонтуп өлчөө |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|

|                            |         |             |         |
|----------------------------|---------|-------------|---------|
| Ички ТЭД                   | TI<10 % | 10%<TI<50 % | TI>50 % |
| Тышкы ТЭД                  | TI<20 % | 20%<TI<70 % | TI>70 % |
| Таажыланган дүрмөтсүздөнүү | TI<50 % | TI<50 %     | TI>50 % |

293. КЧынын каптамасынын абалы боюнча, ошондой эле кийинки абал аныктоочу өлчөөлөрдүн убактылары жөнүндө корутунду 9- таблицада көрсөтүлгөн ченемдер боюнча аныкталат.

8-таблица

Өчүрүлгөн абалдагы каптамасы тигилген полиэтиленден болгон КЧлардагы чыңалуунун башка булактарынан болгон ТЭДдердин ченемделген көрсөткүчтөрү

| Абал аныктоочу көрсөткүч                                       | Иштетип пайдалануу мүмкүндүгү боюнча корутунду |                                                |                                               |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                | «Жумушчу», кийинки абал аныктоо 5 жылдан кийин | «Начарлаган» кийинки абал аныктоо 1 жыл ичинде | «Бүлүнүү алдында» Оңдоого чыгаруу 1 ай ичинде |
| Иштетип пайдаланууга киргизүү учурунда                         |                                                |                                                |                                               |
| Өңдөнгөн дүрмөттөөнүн чектелген жердеги эң чоң көрсөткүчү, пКл | <200                                           | 200-500                                        | >500                                          |
| ТЭДдин пайда болушунун чыңалуусу                               | >1,4Uном                                       | (0,9-1,4) Uном                                 | <0,6Uном                                      |
| Иштетип пайдаланууда 5 жылдан ашык                             |                                                |                                                |                                               |
| Өңдөнгөн дүрмөттөөнүн чектелген жердеги эң чоң көрсөткүчү, пКл | <200                                           | 200-500                                        | 1000-2500                                     |
| ТЭДдин пайда болушунун чыңалуусу                               | >1,4Uном                                       | (0,9-1,4) Uном                                 | (0,6-0,9) Uном                                |

294. Жылуулукту карап изилдөөлөрдүн ченемделген көрсөткүчтөрү – ЖКК учурундагы тийимдик кошулууларды баалоо ашып кеткен температура боюнча аныкталат- көзөмөлдөнүүчү түйүндүн өлчөнгөн температурасынын ушундай эле бирдей шарттарда турган башка фазалардын түйүндөрүнүн температурасынан ашканы, мындай болбогон учурда температураны өзгөртүп тууралоо керек жүктөлүшкө эсептеп тууралап 0,5Iном га барабар кылып (“Электр жабдууларынын сыноолорунун көлөмдөрү жана ченемдерине” ылайык):

КЧынын каптамасы үчүн  $tg\delta$ нын ченемделген көрсөткүчтөрү

| Абал аныктоочу көрсөткүч                                  | «Жумушчу», кийинки абал аныктоо 5 жылдан кийин | «Начарлаган» кийинки абал аныктоо 1 жыл ичинде | Баардык башка учурлар үчүн күчөтүлгөн көзөмөл керек жана алмаштыруу учурдагы мүмкүнчүлүктөргө жараша |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $(tg\delta) \times 10^{-2}\%$ чоңдугу                     | 12-22                                          | 22-70                                          | >70                                                                                                  |
| $\Delta tg\delta \times 10^{-2}\%$ чоңдуктарынын айырмасы | 0                                              | < 3                                            | $\geq 3$                                                                                             |

Ашыкча температура  $5-10^\circ \text{C}$ : бузулуунун баштапкы тепкичи, аны болжомдолгон ирээтки боюнча көзөмөл алдында кармоо жана оңдоолор жүргүзүлгөн учурда жоюу боюнча чараларды көрүү керек;

Ашыкча температура  $10-30^\circ \text{C}$ : Өөрчүгөн бузулуу, жакын арадагы иштен чыгарган убакта электр жабдуунун бузуктарын жоюу боюнча чараларды көрүү;

Ашыкча температура  $30^\circ \text{C}$  дан көп: бүлүнүүчүлүк бузуктар, кечиктирилбестен жоюуну талап кылат;

КЧынын бөлүктөрүнүн ички бузуктары (учтук жана кошуучу кошмокаптар, КЧынын ачык бөлүктөрү, фазалардын орун алмаштыруучу кутулары) көзөмөлдөөчү бөлүктүн өлчөнгөн температурасынын башка фазалардын бирдей шарттарда жайгашкан ошондой эле бөлүктөрүнүн температураларынан  $10^\circ \text{C}$  жана андан көп ашкандыгы менен аныкталат (тыштын ашыкча ысый турган аймагы). Мындай учурда бөлүктүн тышынын абалын баалоо керек жана кошумча өлчөөлөр менен ( $tg\delta$ , ТЭД, АЖЖ нурлануусун) КЧынын бөлүгүнүн тышкы бөлүгүндөгү температуранын өзгөрүлүшүнүн себебин аныктоо.

## § 27. КЧынын абалын аныктоонун жыйынтыктарынын базасына болгон талаптар

295. Абалды аныктоо өлчөөлөрүнүн жыйынтыктары МЭТИнин электротехникалык лабораториясында сакталат, көмөкчордонго, КЧыны иштетип пайдаланууга түздөн-түз жооп берүүчү түзүлүштүк бөлүмдөргө протоколдорду берүү менен.

296. Үзгүлтүксүз абал аныктоо көзөмөл тутуму менен жабдылган курулмалар үчүн серверге өлчөөлөрдүн маалыматтары менен алыстан кирүүнү уюштуруу керек.

297. ЖККнын жыйынтыктары боюнча бузуктары жок жана бузуктары менен болгон КЧынын бөлүктөрүнүн термограммаларынын альбомдору түзүлүшү керек, бузуктардын мүнөздөрүн сүрөттөө менен.

298. КЧлардын абалын аныктоочу уюмдарга болгон талаптар, мындай түзүмдөрдү аккредитациялоо жана тастыктоо боюнча тийиштүү жоболордун негизинде аныкталып жөндөлөт.

299. КЧынын абалын аныктоо жумуштарын жүргүзүүчү уюм төмөндөгүлөргө ээ болушу керек:

- жумуштарга болгон баардык уруксаттарга;
- өлчөөчү аппараттарды жана абалды аныктоочу өлчөөлөрдү жүргүзүүчү тийиштүү жабдууларга;
- окуудан өткөн жана 1000 Втон жогорку чыңалуудагы электр жабдууларынын абалдарын аныктоо жумуштарын жана сыноо менен өлчөө жумуштарын жүргүзүүчү адистиги жогору ишкерсандарга;
- жогорку чыңалуудагы электр жабдууларынын абалын аныктоо жумуштарын жүргүзүү боюнча тажрыйбасына.

КЧынын абалын аныктоо боюнча жумуштардын жүрүшүн жалпы жетектөө жана көзөмөлдөө КЧыны иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү тарабынан ишке ашырылат.

### **13-бөлүм. Иштеп турган каптамазымдык чубалгылардын жабыркаган каптамазымдарынын жана трассаларынын бузук жерлерин аныктоо**

#### **§ 28. Каптамазымдык чубалгылардагы жабыркаган жерлерди аныктоо**

300. Каптамазымдык чубалгынын жабыркаган жерлерин аныктоо боюнча иштерди үч баскыч менен жүргүзүү сунушталат:

- бузулуунун абалын аныктоо - бузулуунун мүнөзүн аныктоо, бузулган жерге чейинки аралыкты алдын ала өлчөө;
- калканчыктагы оптикалык буланын бузулушу.

302. Өлчөөлөр электр берүү булагынан ажыратылган жана баардык электр кабылдагычтардан ажыратылган КЧларда коңшу КЧлардан пайда болгон илептик чыңалууларды эске алуу менен жүргүзүлөт.

303. Бүлүнүүчүлүк абалда өчкөн 110-500 кВ КЧ трассасы кароодон өтүшү керек. Нак жабыркоолордун өзүн табуу үчүн КЧны кароо каптамазымдык курулмаларда жүргүзүлүшү керек. Кошмокаптар да кароодон өтүүгө тийиш.

304. Трассаны жеринде издөөнү жеңилдетүү үчүн картага түшүрүлгөн байланыштары, 110-500 кВ КЧ трассалары, ошондой эле интеллектуалдык электрондук маркерлери бар геомаалыматтык тутумун (ГМТ) максатка ылайык пайдалануу зарыл.

305. Интеллектуалдык электрондук маркерлер, колдонуучунун маалыматын, ички эс тутумга түздөн-түз курулмада иштеп жатканда маркер издөөчү алеттин жардамы менен жазуу мүмкүнчүлүгүн камсыздайт, андан кийинки окуу менен. Мындай маркерлер КЧ трассаларын толук окшоштуруп таанымалдоого, анын ичинде кошмокаптарды (муфталарды),

ондоо жүргүзүү, бурулуштарды, башка байланыштар менен кесилишүү жерлерин белгилөөгө жана башкаларды ишке ашырууга мүмкүндүк берет. Байланыштардын каалаган түйүндөрүн накта байланыштыруу боюнча кошумча мүмкүнчүлүктөрдү үлгүлүү ГМТ-тутумдары менен биргелешкен "электрондук белгилөө + GPS ГЛОНАСС" жыйнактуу чечим берип турат, ал белгиленген курулмаларды электрондук картада автоматтык түрдө белгилөөгө жана дээрлүү (интеллектуалдык) маркерлердин эс тутумунан ГМТ маалыматтарды жүктөөгө мүмкүндүк берет.

306. Оптикалык була камтылган каптамазым бузулган учурда, була бузулган жер жана кээ бир учурларда күчтүк каптамазымдар жөнүндө маалыматты орнотулган температураны көзөмөлдөө тутму бере алат.

307. Сыноолорду жүргүзүүдө жана бузулган жерлерди табууда төмөнкү иш кагаздарды жетекчиликке алуу керек:

- каптамазымдарды жасап-чыгаруучу заводдордун техникалык иш кагаздары;
- электр орнотмолорун орнотуу эрежелери (1-бөлүм);
- электр жабдууларын сыноо көлөмдөрү жана ченемдери;
- пайдаланылуучу жабдуулардын жана алеттердин иштетип пайдалануу боюнча нускамалары.

308. 110-500 кВ КЧыларынын бүлүнүүдөн өчкөнүндө КЧнын бузулган жерин ыкчам табуу үчүн төмөнкү аракеттер тартиби аткарылышы керек:

- негизги каптаманын бүтүндүгүн текшерүү;
- негизги каптаманын бузулган жерин аныктоо;
- ондоо;
- коргоочу кабыкчаны сыноо.

309. КЧ бузулуусунун мүнөзүн аныктоо үчүн төмөнкүлөрдү аткаруу зарыл:

- ар бир агын өткөрүүчү тамырчатарамдын каптамасынын жерге карата болгон каршылыгын 2500 В кем эмес жана 10000 В чейинки мегомметр менен өлчөө керек;
- агын өткөрүүчү тамырчатарамдын бүтүндүгүн (үзүлүүнүн жоктугун) аныктоо;
- түрткүлүк (импульстук) жабыркоо издегичтер менен жабыркоо аймагына (жерине) чейинки аралыкты аныктоо.

310. Эгерде мегомметр менен бузулуунун мүнөзүн аныктоо мүмкүн болбосо, анда бузулган жердеги каптаманын каршылыгын 1 кОмдон төмөн болгон өлчөмгө чейин азайтуу керек. Бул үчүн баардык фазаларды жогорку чыңалуу менен кезек-кезеги менен сыноо жүргүзүлөт (мисалы, 110кВ каптамазымдары үчүн 160кВтон ашык эмес, каптамазымдын башка жерден тешип өтүүсүнө жол бербөө үчүн), алдын ала аралыкты өлчөгүчтү кошуп жана каптамазымдын бузулган жерине чейинки ырастоо менен. Бул алеттер менен бузулган жерге чейинки аралыкты аныктоо каптаманы биринчи биринчи тешип өтүүдө жүргүзүлөт.

311. КЧнын бузулушунун мүнөзү аныкталгандан кийин, ар бир так аныкталган учурда жабыркоонун ордун аныктоо үчүн эң ылайыктуу ыкма тандалат.

Биринчи кезекте жабыркоо болгон аймакты аныктоо сунушталат, жабыркоо анын чектеринде жайгашкан учурда. Жабыркоо аймагын аныктоо салыштырмалуу ыкмалардын бири менен жүргүзүлөт: түрткүлүк (импульстук) ыкма, термелме дүрмөтсүздөндүрүү ыкмасы менен.

Жабыркоо аймагы аныкталгандан кийин, түздөн-түз трассада төмөнкү өзгөрбөс деңгээлдеги ыкмалардын бири менен бузулуунун орду аныкталат: индукциялык; акустикалык; капталма кашекче ыкмасы менен.

312. ЖЖАнын ар кандай ыкмаларынын мүнөздөмөлөрү 4-тиркемеде келтирген.

313. Кабыкчалардын ЖЖАда КЧнын күбөнаамалык маалыматтары жана каптамазымдардын кабыкчаларынын сыноолорунун жыйынтыктары менен алдын ала таанышуу зарыл.

Кабыкчалардын жабыркаган жерлерин аныктоодо алгач чыңалуу түшүү ыкмасы (илмектик ыкмасы) менен жабыркоо аймагын аныктоо, андан кийин акустикалык ыкма же арымдык чыңалуу ыкмасы менен бузулган ордун так аныктоо жүргүзүлөт.

Жер менен төшөлгөн каптамазымдардын кабыкчалары бузулган жерлерди аныктоодо, каптаманын жабыркашын болтурбоо үчүн кабыкчаларды бузулган жеринде күйгүзүүгө тыюу салынат.

Сыноолордон кийин каптамазымдын калканчыгын бир сааттан кем эмес убакытка жерге туташтыруу керек. Сыноолордон кийин каптамазымдын калканчыгынын жердетүү түзмөгүн калыбына келтирүү керек.

Каптамазымдын кабыкчаларынын бузулуу аймагын чыңалуу түшүү ыкмасы менен аныктоо түзмөгү 4-тиркемеде келтирилген.

## **§ 29. Тайпанын курамына жана ишкерсандарына болгон талаптар**

314. Сыноолорду же каптамазымдын бузулган жерлеринде издөө жүргүзүүчү тайпа кеминде үч адамдан турушу керек:

- электр коопсуздугу боюнча квалификациялык тобу (ЭБ) менен IVтөн кем эмес болгон иш жүргүзүүчүдөн;
- электр коопсуздугу боюнча квалификациялык тобу IIIтөн кем эмес тайпа мүчөлөрүнөн.

315. Сыноолорду же бузулган жерлеринде издөөлөрдү жүргүзүүчү ишкерсандын атайын даярдыгы болушу керек жана жабдууларды сыноо боюнча адистердин катышуусу менен комиссияда колдонуудагы "Электр түзүлүштөрүн пайдаланууда эмгекти коргоо боюнча тармактар аралык эрежелердин (коопсуздук эрежелеринин)" көлөмүндө билимин жана талаптарын текшерүүдөн өтүүгө жана күбөлүгүндө тиешелүү жазуусу болууга тийиш.



316. Бөтөн адамдардын сыноочу орнотмого, туташтыруучу зымдарга жана сыналучу каптамазымга жакындоосун болтурбоо үчүн күзөт катары коюлган ишкерсанда ЭК боюнча II- ден кем эмес квалификациялык тобу болууга тийиш. Кайтаруу тайпанын иштаткагазга киргизилген мүчөлөрүнөн же иштаткагазга киргизилбеген кезметчи ишкерсандын курамынан дайындалат.

317. Жогорку чыңалуу менен кабыкчалардын сыноолорун жүргүзгөн учурда, коргоо, чыңалуу кабыкчаларды тешип өткөн учурда, жогорку вольттогу орнотмонун ишенимдүү жана тез өчүрүлүшүн камсыз кылышы керек.

318. Көчмө сыноочу лабораторияны колдонгон учурда, чыңалуу көтөрүлгөндөн кийин орнотмого кирүүгө жана андан чыгууга, ошондой эле жерде турган адамдардын көчмө лабораториянын чанагына тийүүгө тыюу салынат.

### **§30. Көчмө лабораторияга болгон талаптар**

319. Чубалгыны ишке киргизип жаткан учурда жана иштетип пайдалануу мезгилинде тигилген полиэтилен (ТПЭ) каптамалуу 110-500 кВ КЧларын сыноо үчүн атайын сыноочу- абал аныктоочу жабдуулар керек. Көчмө сыноочу лаборатория өз алдынча көз карандысыз электр менен жабдуу тутуму жана жабдуулар менен жабдылышы керек төмөндөгү иштерди аткарууга:

- 10 кВтук туруктуу чыңалуу менен каптамазымдын кабыкчасын сыноо;
- каптамазымдын кабыкчасынын бузулган жерин табуу;
- каптамазымдын каптамасынын бузулган жерин табуу;
- каптамазымдын тамырчатарамынын каршылыгын аныктоо;
- каптамазымдын электр сыйымдуулугунун аныктоо;
- жылуулукту карап көзөмөлдөө.

320. КЧнын сыноолорунун толук курамын өткөрүү үчүн жабдуулар унаанын базасында ыкчам кыймыл-аракеттүү сыноо жыйнагы катары ишке ашырылууга тийиш жана КЧлардын сыноосун жана талаа шарттарында да, ошондой эле ЭТБТ менен жабдылган заманбап көмөкчордондордо болжолдуу иштетип пайдалануу аймагынын климаттык шарттарында каптамазымдын каптамасы бузулган жерлерди табууну тез жана так жүргүзүүгө мүмкүндүк бериши керек. Мындан тышкары, адистердин тайпасын ташуунун жана талаа шарттарында болуунун ыңгайлуу шарттары камсыз кылынууга тийиш.

321. Ыкчам кыймылдуу сыноо жыйнагы айлана-чөйрөнүн нөлдөн төмөн температурасында иштип пайдаланууга жана АБТ менен ЖБТ чектелген мейкиндиктерине жайгаштырууга мүмкүндүк бериши керек.

322. Сыноо жыйнагы ченемдик иш кагаздардын талаптарына ылайык сыноолорду жана өлчөөлөрдү камсыз кылууга тийиш.

323. Каптамазымдын каптамасында жабыркоолор табылган учурда аппаратура жабыркоонун мүнөзүн аныктоого жана каптамазымдын бузулган жерин чектеп бөлүп коюуга тийиш.

324. Ыкчам кыймылдуу жыйнагын эмгекти коргоо боюнча тармактар аралык эрежелерге ылайык белги берүүнүн жана коргоонун зарыл каражаттары менен жабдуу, ошондой эле керектүү аспаптарды жана шаймандарды жайгаштыруу каралышы керек.

325. 110-500 кВ КЧларынын сыноолорун жүргүзүү үчүн сыноо орнотмосу төмөнкү көрсөткүчтөрдү камсыз кылышы керек:

1) Толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүнүн (ТЭД - өтө аз кубаттуулуктагы кыска мөөнөттүү дүрмөт) деңгээлинин өлчөөлөрүн жүргүзүү. Орнотмонун жабдуулары ТЭД пайда болгон жерди аныктоого мүмкүндүк бериши керек.

2) 110 кВ КЧларын сыноо:

- бир сааттын ичинде 20-300 Гц жыштыкта 128 кВ кубаттуулуктагы өзгөрүлмө чыңалуу иштеп чыгууну камсыз кылуу; өзгөрүлмө чыңалуунун 0-128 кВ өзгөрүү арымын камсыз кылуу.

3) 220 кВ КЧларын сыноо:

- бир сааттын ичинде 20-300 Гц жыштыкта 216 кВ өзгөрүлмө чыңалуу иштеп чыгууну камсыз кылуу; өзгөрүлмө чыңалуунун 0-216 кВ өзгөрүү арымын камсыз кылуу.

4) 500 кВ КЧларын сыноо:

- бир сааттын ичинде 20-300 Гц жыштыкта 550 кВ өзгөрүлмө чыңалууну иштеп чыгууну камсыз кылуу; өзгөрүлмө чыңалуунун 0-550 кВ өзгөрүү арымын камсыз кылуу.

5) иштеп чыгарылган өзгөрүлмө чыңалуунун толкунунун кебетеси дээрлик синусоидалдуу болушу керек.

#### **14-глава. Каптамазымдуу чубалгыларды оңдоо жана техникалык тейлөө**

326. Каптамазымдык чубалгыларды оңдоо жана техникалык тейлөө ишкананын жетекчилиги тарабынан бекитилген болжомдук ирээтки боюнча жүргүзүлөт.

327. Оңдоолордун жана техникалык тейлөөнүн болжомдук ирээткиси кыдыруу жана кароо журналындагы жазуулардын (же электрондук маалыматтар базасында), сыноолордун жана ченөөлөрдүн жыйынтыктарынын негизинде, ошондой эле тезгемердик кызматтардын маалыматтары боюнча түзүлөт.

328. Оңдоо иштеринин көлөмү каптамазымдардын жана каптамазымдык чубалгысын трассаларынын бардык аныкталган бузуктары инженердик-техникалык ишкерсан тарабынан жеринде кошумча текшерүүнүн негизинде такталат, бул оңдоону аткаруу үчүн керектүү текзаттарды жана механизмдерди өз убагында даярдоого мүмкүндүк берет.

329. Болжомдук ирээткиге тез арада аткарууну талап кылбаган оңдоо иштери жана техникалык тейлөө боюнча иштер киргизилет; шашылыш оңдоолорду жана техникалык тейлөөнү аткаруунун кезектүүлүгү техникалык жетекчи тарабынан аныкталат.

330. Пайдалануудагы каптамазымдык чубалгыларды оңдоо иштетип пайдалануучу уюмдун даярдалган ишкерсаны же тиешелүү окуудан өткөн адистештирилген уюмдардын ишкерсаны тарабынан жүргүзүлөт. Каптамазымдык чубалгысын техникалык тейлөө иштетип пайдалануучу ишкерсан тарабынан жүргүзүлөт.

331. Каптамазымдын кабыкчасы бузулган учурда, аны жасап-чыгаруучу заводдун каптамазымды иштетип пайдалануу боюнча сунуштарын эске алуу менен оңдоого болот. Каптамазымдын башка бөлүктөрү бузулганда, кошуучу кошмокапты (муфтаны) же каптамазымдык коймону орнотуу зарылдыгы жөнүндө чечим кабыл алынат. Каптамазымдын бөлүгүн алмаштыруу зарыл болгондо, тиешелүү маркадагы жана кесилиштеги каптамазымдын коймосу колдонулат.

332. Ачык салынган каптамазымдарды оңдоо учурунда, зарыл болгон учурда каптамазымдык курулмалар да оңдолот. Каптамазымдарды оңдоо менен бирге сыргаларды, эскертүүчү жана аныктоочу жазууларды текшерүү жана калыбына келтирүү жүргүзүлөт.

333. Каптамазымдык чубалгыдагы оңдоо иштери аяктагандан кийин аткаруу чиймеси (эскизи) түзүлүшү керек. Бул чийме боюнча техникалык иш кагаздарга бардык оңдоолор киргизилиши керек (трассанын чиймеси, түзмөктөрү, күбөнаамалык карталары). Жаңыдан орнотулган кошмокаптарга белгилөөчү (маркировкалоочу) сыргалар орнотулууга тийиш.

334. Каптамазымдык чубалгы оңдолгондон кийин, ушул ченемдердин сунуштарына ылайык сыноолор жана өлчөөлөр жүргүзүлүшү керек.

335. Каптамазымдын учтарын ажыратпай каптамазымдык чубалгыларды оңдогондон кийин, чубалгынын фазаларын тууралоо (фазировкалоо) жана аны чыңалуу астында сыноо жүргүзүлбөйт.

### **§ 31. Бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүү иштерин аткаруу**

336. Иштетип пайдаланууда турган КЧ БККЖ иштетип пайдалануучу уюмдун же адистештирилген уюмдардын даярдалган ишкерсандары тарабынан жүргүзүлөт.

337. Бүлүнүүчүлүк оңдоо күнү-түнү, мүмкүн болушунча кыска мөөнөттө, технологиянын талаптарына жана иштетип пайдалануучу уюмдун жетекчилиги тарабынан бекитилген ирээткиге ылайык жүргүзүлүшү керек.

338. 110-500 кВ КЧларда БККЖ аткаруу үчүн адистештирилген уюм тартылган учурда, ага төмөнкүдөй талаптар коюлат:

1) Адистештирилген куроочу уюмдун тиешелүү каптамазымдык-төшөөчү жабдуулары (колтарткылар, чыгырыктар, каптамазымдык байпактар, учтук чеңгелдер ж. б.), адистештирилген аспаптары, керектүү текзаттары, ошондой эле жасап-чыгаруучу завод (же тиешелүү уюм) тарабынан каптамазымдарды төшөө жана каптамазымдык арматураларды куроо укугуна ээ болуп окуудан өткөн жана текшерилген квалификациялуу ишкерсаны болууга тийиш.

Ишкерсандар баардык иштетип пайдалануучу уюмдун тейлөөсүндө турган каптамазымдардын жана каптамазымдык арматуралардын негизги түрлөрүн жана маркаларын куроо боюнча окуудан өтүшү керек. Ишкерсандын билимин текшерүү жана анын жарактуулук мөөнөтү жасап чыгаруучу заводдун тиешелүү тастыктамалары менен ырасталууга тийиш.

2) Куроочу уюм жер казуу жана куроо иштерин жүргүзүү үчүн курулуш техникасына ээ болушу керек.

3) Адистештирилген куроочу уюмда автоунаалары болушу керек жана ондоо иштерин жүргүзүү ордунун жеткиликтүүлүгүнө жана алыстыгына карабастан иштетип пайдалануучу уюмдун ченемдик иш кагаздарында белгиленген мөөнөттө БККЖ жүргүзүү үчүн ишкерсандын өз убагында келишине кепилдик бериши керек.

4) 110-500 кВ КЧлардын жабыркаган жери чектелип ажыратылгандан кийин бул жабдууну ондоого жооптуу кызматкер тиешелүү ыкчам ишкерсандан ишке кирүүгө уруксат алуу менен бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүү иштерине шашылыш киришүүгө тийиш. Эгерде КЧ кепилдик мөөнөтүндө тейлөөдө болсо, каптамазымды жана жабдууларды жасап чыгаруучу заводдун өкүлүн чакыруу милдеттүү.

5) БККЖ аткаруу үчүн тартылуучу адистештирилген уюм зарыл болгон учурда БККЖ эки жеринде тең атайын аспаптардын жана шаймандардын толук топтому болушу менен бир эле учурда эки башка 110-500 кВ КЧ иштерди жүргүзүү үчүн техниканы жана ишкерсанды жетиштүү санда чыгарууну камсыз кылууга тийиш.

6) 110-500 кВ КЧдагы бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүү иштерин жүргүзүүнүн жүрүшү боюнча жалпы жетекчилик жана көзөмөлдөө иштетип пайдалануучу уюмдун жетекчилиги тарабынан жүзөгө ашырылат.

7) Күнү-түнү бүлүнүүчүлүк иштерди жүргүзгөн учурда иштетип пайдалануучу уюм тарабынан ИТК ичинен нөөмөттүк жетекчилерди дайындоо керек.

8) Башка жана жалдамчы уюмдардын ишке тартылган ишкерсандардын даярдалган жумуш орундарына кирүүсүн иштетип пайдалануучу уюмдун ишкерсаны камсыз кылууга тийиш.

9) Бүлүнүүчүлүк жумуштар болгон жерге келгенден кийин иштетип пайдалануучу уюмдун жетекчилеринен турган адам адистештирилген куроо уюмунун жооптуу өкүлү менен бирге милдеттүү:

- бузулуунун мүнөзүн, бүлүнүүнүн андан ары өнүгүшүнө жол бербөө боюнча көрүлгөн чаралардын жетиштүүлүгүн, калыбына келтирүү

иштеринин көлөмүн, жабдууларга жана текзаттарга керектөөлөрдү, иштерди аткаруу мөөнөттөрүн тактоого;

- зарыл болгон учурда кошумча ишкерсанды жана техниканы чакырууну, БККЖ иштеген ишкерсанды алмаштырууну уюштурууга; иштерди аткаруу ирээткисин түзүүгө.

10) БККЖ аткарылышынын жүрүшү жөнүндө маалымат иштеген жеринен иштетип пайдалануучу уюмдун тезгемерине иштетип пайдалануучу уюмдун нускамаларынын жана ченемдик иш кагаздардын талаптарына ылайык үзгүлтүксүз келип турушу керек.

11) БККЖ жүрүшүндө оңдолгон жабдуулар ыкчам инкерсандын уруксаты менен иштетип пайдалануучу уюмдун жооптуу адамы тарабынан кабыл алынгандан кийин гана ишке киргизилиши керек.

12) 110 – 500 кВтук КЧларды, КАЧтарды оңдоодон кабыл алуу оңдолгон жабдуулардын жана аткарылган жумуштардын сапатына баа берүү менен иштетип пайдалануучу уюмдун тиешелүү түзүмдүк бөлүмдөрүнүн кызматкерлери тарабынан жүргүзүлүүгө тийиш.

13) Оңдоонун же кайра жаңылап куруунун сапатын баалоо төмөнкүлөрдү аныктоону камтышы керек: - оңдолгон негизги жабдуунун сапатын; - коштоочу жумуштардын аткарылышынын сапаттарын.

14) Аткарылган оңдоо иштеринин сапатын баалоо.

15) Жабдууларды иштетип пайдалануучу уюмдун башкы инженери бекиткен мазмуурет боюнча аткаруучулар менен макулдашылган комиссия кабыл алышы керек.

16) Оңдоо жана кайра жаңылап куруунун аяктоо убактысы, эгерде күйгүзүүдө эч кандай өчүүлөр болбосо, тармакка – чыңалууга кошулуу учуру болуп саналат.

17) Эгерде оңдоодон кийинки сыноолордун жүрүшүндө КЧлардын, КАЧтардын чектелген чондуктагы жүктөлүү менен иштешине тоскоол болгон кемчиликтер табылса, бузуктарды жоюп жана сыноолор кайталанып өткөрүлгөнгө чейин оңдоо жана кайра жаңылап куруу бүтпөгөн болуп эсептелет.

## **§ 32. Каптамазымдык чубалгыларды техникалык тейлөө учурундагы коопсуздук талаптары**

339. КЧларды иштетип пайдаланууда электр станцияларынын жана көмөкчордондордун имараттарында жана аймагында орнотулган каптамазымдарда оңдоо иштерин жүргүзүүдөгү коопсуздугуна жана жабдууларда өлчөөлөрдү жана сыноолорду жүргүзүүлөрдө коопсуздук маселелерине өзгөчө көңүл бурулууга тийиш.

340. КЧларда казуу иштерин жүргүзүүдө төмөнкү коопсуздук эрежелерин сактоо керек.

Казуу жумуштарын аткарууда каптамазымдар жайгашкан жерин анын тик казып көрүү менен жана каптамазымдын трассасына жакын



жайгашкан курулмаларды (газ, суу түтүк, байланыш жана башка байланыштар) так аныктоо зарыл.

Жер казуучу машиналар менен казууну 1,0 метрден аз аралыкта жүргүзүүгө жана соккулук балка жана ушул сыяктуу соккулук механизмдерди каптамазымдардан 5,0 метр аралыкта колдонууга жол берилбейт. Каптамазымдардын үстүндө казуу иштерин аткаруу учурунда топуракты жумшартуу үчүн талкалоочу соккулук балкаларды жана аны казуу үчүн жер казуучу машиналарды, ошондой эле ломдорду жана чукулдуктарды колдонууга каптамазымдарга чейин 0,3 метрден кем эмес топурак катмары калган тереңдикте гана жол берилет. Андан ары казуу күрөктөр менен жүргүзүлүшү керек. Каптамазымдардын так абалын (тик казып көргөндөн кийин) жана анын белгилерин аныктагандан кийин топурактын, асфальттын жогорку катмарын алып салууга уруксат берилет, бирок каптамазымдарга чейин 0,3 метрден жакын эмес жана КЧны иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлүнүн катышуусунда гана. Кыш мезгилинде күрөктөр менен казууну жер кыртышы жылытылгандан кийин гана баштоого болот. Мындай учурда жылуулук булагын каптамазымдарга 0,3 метрден жакын эмес жакындатууга жол берилет.

Траншеялардын дубалдарын бекитүү, эңкейиштерди аткаруу учурларында эңкейиштердин тиктигин Электр орнотмолорун иштетип пайдаланууда эмгекти коргоо тармактар аралык эрежелерине ылайык аткарылышы керек.

341. Кошмокаптарды ачуу учурунда жана кабелдерди кесүүдө төмөнкү коопсуздук эрежелерин сактоо керек:

- Кошмокаптарды ачуудан же каптамазымдарды кесүүдөн мурун, керектүү каптамазымдын туура аныкталгандыгын, анын ажыратылгандыгын жана анда иштөөгө уруксат берүү үчүн зарыл болгон техникалык иш-чаралардын аткарылышын текшерүү керек.

- Оңдоло турган каптамазымды аныктоонун тууралыгына ишеним жок болгон учурларда, каптамазымиздегич аппарат колдонулат.

- Каптамазымды кесүүдөн же кошуучу кошмокапты ачуудан мурун, алыстан башкарылуучу атайын ыкташтырма менен чыңалуунун жоктугун текшерүү керек.

- Тешүүнү аткаруудагы коопсуздук чаралары электр орнотмолорун иштетип пайдаланууда эмгекти коргоо боюнча тармактар аралык эрежелерге ылайык келүүгө тийиш.

342. Каптамазымдык чубалгыларды куроо боюнча жумуштар түздөн-түз аткарылуучу ишке тиешелүү дыкаттык менен жазылган коопсуздук чараларын аныктаган, белгиленген тартипте бекитилген жана макулдашылган технологиялык карталар же жумуштарды жүргүзүү долбоорлору (ЖЖД) боюнча аткарылышы керек.

343. Каптамазымды төшөөдө же которууда жана кошмокаптарды которууда төмөнкү коопсуздук эрежелерин сактоо керек:



1) Каптамазымдарды, бош барабандарды, механизмдерди, ыкташтырмаларды жана аспаптарды траншеялардын четиндеги сызыктан 2 метр жакын жерге жайгаштырууга тыюу салынат.

2) Токтотуучу орнотмосу болгон учурда гана барабандан каптамазымды чубап жаюуга уруксат берилет.

3) Каптамазымдарды төшөөдө бурулуштун бурчтарынын ичинде турууга, ошондой эле трассанын бурчтарында каптамазымдарды кол менен кармап турууга тыюу салынат.

4) Каптамазымдарды которуштурууну жана кошмокаптарды жылдырууну каптамазымдар өчүрүлүп жана аны жерге туташтыргандан кийин гана жүргүзүүгө болот.

5) Жер астындагы курулмаларда иштеген учурда төмөнкү коопсуздук эрежелерин сактоо керек:

- агымдуу-соруучу желдетүүсү жок жер астындагы курулмаларда кароолорду же ишти баштоонун алдында күйүүчү жана адам үчүн зыяндуу газдардын жоктугун, кычкылтектин болушун текшерүү, ошондой эле иш учурунда газталдоочунун жардамы менен бул көрсөткүчтөрдү көзөмөдөө зарыл;

- ачык от менен газдарды текшерүүгө тыюу салынат;

- кудуктарда, коллекторлордо жана туннелдерде, ошондой эле ачылып турган жапма оюктардын жанында ачык отту колдонууга тыюу салынат;

- каптамазымдарды күйгүзүү учурунда кудуктарда болууга тыюу салынат, ал эми туннелдерде жана коллекторлордо эки ачык кире бериштин ортосундагы жерлерде гана уруксат берилет. Каптамазымдарды күйгүзүп жатканда аларда иштөөгө тыюу салынат. Күйгүзүүдөн кийин өрттүн алдын алуу үчүн каптамазымдарда кароолор жүргүзүлүшү керек.

6) КЧдагы техникалык тейлөөлөр учурунда, ошондой эле жасап чыгаруучу заводдор тарабынан аныкталган коопсуздук эрежелерин да эске алуу зарыл.

7) Атайын курулмаларда (коллекторлордогу, асмажолдордогу, каптамазымдык жертөлөлөрдөгү) КЧларды иштетип пайдалануу учурунда магниттик нурлануу боюнча Кыргызстанда колдонулуп жаткан коопсуздук ченемдери аткарылууга тийиш.

### **§ 33. Каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдаланууда өрт коопсуздугуна коюлуучу талаптар**

344. КЧларды иштетип пайдалануу учурунда жасап-чыгаруучу заводдордун КЧларды техникалык тейлөө боюнча сунуштарын эске алуу менен өрт коопсуздугунун колдонуудагы ченемдик иш кагаздарын жетекчиликке алуу керек.

## **15-глава. Иштетип пайдаланууну жана техникалык тейлөөнү уюштуруунун белгиленген талаптарга ылайыктуулугун баалоо**

345. 110 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу таптарындагы тигилген полиэтилен каптамасы бар каптамазымдарды иштетип пайдалануусун жана техникалык тейлөөлөрүн уюштуруу белгиленген талаптарга ылайык келишин баалоо бул Эрежелердин сунуштарын эске алуу менен жүргүзүлүшү керек.

346. КЧларды коопсуз иштетип пайдаланууну жана техникалык тейлөөнү уюштуруу керектөөчүлөрдү үзгүлтүксүз, сапаттуу жана сарамжалдуу электр менен жабдуунун талаптарына ылайык келүүсүнө учурдагы баа берүү КЧынын ээси тарабынан аларды сатып алган учурдан тартып КЧнын ченемдик (иш жүзүндөгү) иштөө мөөнөтү аяктаганга чейин жүргүзүлөт.

347. Белгиленген талаптарга шайкештиктигинин учурдагы баалоолору төмөнкүлөрдү камтыйт:

- КЧлардын, каптамазымдардын трассаларын жана курулмалардын техникалык абалын көзөмөлдөө;

- КЧлардын иштетип пайдалануу шарттарынын долбоордук чечимдерге туура келишин көзөмөлдөө;

- алдын алуучу иштер жана утурумдук (бүлүнүүчүлүк -калыбына келтирүү) оңдоо иштери.

348. КЧлардын, каптамазымдардын трассаларынын жана курулмалардын техникалык абалынын белгиленген талаптарга туура келишин баалоо иштетип пайдалануучу уюмдун инженердик - техникалык ишкерсандары, анын ичинде техникалык көзөмөлдүн өкүлдөрү тарабынан ишке ашырылат жана КЧны иштетип пайдаланууну жүзөгө ашыруучу уюмда иштелип чыккан жана бекитилген талаптарды эске алуу менен аткарылууга тийиш.

349. КЧны иштетип пайдалануу шарттарынын жылуулук иш тартиби боюнча долбоордук чечимдерге шайкештигине күндөлүк баа берүүнү тиешелүү техникалык-экономикалык негиздеме болгон учурда жүзөгө ашырылуучу туруктуу көзөмөлдөө иш тартибинде жүргүзүү сунушталат.

КЧларды иштетип пайдаланууда жылуулук иш тартибине көзөмөл жүргүзүүдө төмөндөгүлөргө көңүл буруу керек:

- КЧларды төшөө трассасынын бүткүл узундугу боюнча каптамазымдын накта ысыган температурасынын долбоордук (эсептик) маанилерге дал келүүсүнө;

- КЧлар төшөлгөн "өзгөчө жерлеринде" (жолдордун жана жасалма тоскоолдуктардын астыларында түтүктөр менен, КЧлардын төшөө трассасы имараттарга жана кабелдик курулмаларга өтүүчү жерлеринде) каптамазымдын ысыгандагы температурасынын белгиленген маанилерге ылайык келүүсүнө.

Каптамазымдын жылыгандагы температурасы белгиленген ченемдерге ылайык келбегендиги аныкталган учурда каптамазымды иштетип пайдалануунун жылуулук иш тартибинин долбоордук чечимге келтирүү боюнча кечиктирилгис чараларды көрүү керек.

350. 110 кВтон 500 кВко чейинки чыңалуу таптарындагы ТПЭККтерде алдын алуу иштери жана учурдагы (бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүү) оңдоо иштери каптамазымды жана каптамазымдык арматураларды жасап-чыгарган ишканалардын ченемдик иш кагаздарында белгиленген талаптарга ылайык жүргүзүлүүгө тийиш.

351. ТПЭККтердеги утурумдук (бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүүчү) оңдоолор, анын ичинде арматураларды куроо, тиешелүү жабдуулары, ыкташтырмалары, аспаптары, текзаттары бар адистештирилген куроочу уюм тарабынан, алардагы тигилген полиэтиленден каптамасы бар каптамазымдарды жана кошмокаптарды жасап чыгарган ишканада же анын өкүлдөрүнөн окуудан өткөн дасыккан адистери тарабынан аткарылууга тийиш.

352. Курулуш-куроо уюмунун ишкерсандары каптамазымдарды төшөө жана тигилген полиэтиленден каптамасы бар кошкучтарды куроо укугуна ээ болуу үчүн жасап-чыгаруучу завод (же тиешелүү уюм) тарабынан текшерүүдөн (аттестациядан) өтүшү керек.

## **16-глава. Каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдалануудан чыгаруу**

353. 110 кВтон 500кВко чейинки чыңалуу таптарындагы ТПЭККтерди иштетип пайдалануудан чыгаруу бул ченемдердин талаптарын эске алуу менен аткарылышы керек.

354. ТПЭККтерди иштетип пайдалануудан чыгарууда каптамазымдарды чечип алуу жана таштандыга кетирүү баскычтарында курчап турган айлана-чөйрөгө терс экологиялык таасирин болтурбоочу иш-чараларды аткаруу зарыл.

355. Экинчилик чийки заттарды (жез, алюминий, майдаланган полиэтилен) алуу жана каптамазымдын каптамалык түзүлүшүн түзүүчүлөрдү таштандыга кетирүү үчүн ТПЭККти бөлүп иштетүү адистештирилген ишканалар тарабынан жүзөгө ашырылууга тийиш.

## **17- бөлүм. Каптамазымдык чубалгылар үчүн бүлүнүүчүлүк камдыкты ченемдөө**

356. Энергия менен жабдуунун ишенимдүүлүгүн жогорулатуу жана күчтүк каптамазымда жана 110 - 500 кВтук КЧлардын жабдууларындагы технологиялык бузулууларды жоюу үчүн иштетип пайдалануучу уюм БКры менен камсыз болушу керек. БК борборлоштурулган жана борбордон ажыратылган деп бөлүүгө болот.

357. Борборлоштурулган БК болгон жабдуулардан жана текзаттардан түзүлөт жана түздөн – түз 110-500 кВ күчтүк каптамазымда БККЖ өткөрүү үчүн колдонулушу мүмкүн.

358. Камдык жабдууларга жана текзаттарга муктаждыктын ченемдери иштетип пайдалануучу уюмдун 110-500 кВ КЧлар тармагынын ишинин өзгөчөлүгүнө жана көлөмүнө жараша, бирок 10-санирээткиде келтирилген азайтылбаган калдыктан кем эмес аныкталат.

359. КЧларды төшөөдө каптамазымдардын ар кандай түрлөрү же ар кандай кесилишиндеги тамырчатарамдуу каптамазымдар колдонулган учурда, БКда ар башка түрдөгү же ар кандай кесилиштеги тамырчатарамдуу каптамазымдардын ар бир туташуусу үчүн бирден кошуучу-өтмөктүк кошмокап каралышы керек.

360. Борборлоштурулган бүлүнүүчүлүк камдыкка кирген жабдуулардын жана текзаттардын болушун, ошондой эле алардын жарактуулук мөөнөтүн текшерүү жарым жылда 1 жолу жүргүзүлүүгө тийиш. Текшерүүнүн жыйынтыгында аныкталган сын-пикирлер жана кемчиликтер кыска мөөнөттө четтетилүүгө тийиш.

10-таблица

Камдык жабдууларга жана текзаттарга муктаждык ченемдери

| Жабдуунун түрү    | Өлчөмү, саны         | Эскертүү                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Күчтүк каптамазым | Бир курулуш узундугу | ар бир түрү-кесилиш үчүн                                                                                                                            |
| Учтук кошмокап    | 2 даана              | каптамазымдын ар бир түрү-кесилиши үчүн                                                                                                             |
| Элегаз алгачы     | 1 даана              | Каптамазымдын ЭТБТга кирген ар бир түрү-кесилиши үчүн, ЭТБТнын түрүн эске алуу менен                                                                |
| Кошуучу кошмокап  | 4 даана              | Каптамазымдын ар бир түрү-кесилиши үчүн (анын ичинде транспозициялык кошмокап, жерге туташтыруунун транспозиция менен болгон түзмөгүнүн колдонууда) |

361. Борборлоштурулбаган бүлүнүүчүлүк камдыкка байланыш каптамазымдарында, телемеханика, байланыш жабдууларында жана экинчилик кошкуч чынжырларына кирген, 110-500 кВ КЧларынын башкаруу жана камсыздоо тутумдарына таандык башка жабдууларда БККЖ жүргүзүү үчүн колдонулушу мүмкүн болгон жабдуулар жана текзаттар киргизилет.

362. Бүлүнүүчүлүк камдыкты түзүүдө жана анын топтолушун көзөмөлдөөдө арматуранын куроо топтомдоруна кирген бир катар чыгымдалуучу текзаттардын сактоо мөөнөтү чектелүү экенин эске алуу зарыл.

363. БК үлгүлүк тизмеси (номенклатурасы) жана түзүмү жылына бир жолудан кем эмес иштетип пайдалануучу уюмдун жетекчилиги тарабынан кайра каралууга жана бекитилүүгө тийиш.

364. Бүлүнүүчүлүк камдыкка киргизүү үчүн күчтук каптамазымдарынын жана каптамазымдык арматуранын көлөмү, мүмкүн болушунча, 110-500 кВ КЧларын долбоорлоо баскычында аныкталып, куроо жана төшөө үчүн түздөн-түз сатып алынган жабдуулар менен бирге сатып алынышы керек.

### **§ 34. Жайгаштырууга жана сактоого болгон талаптар**

365. Каптамазымдарды жайгаштыруу боюнча төмөнкү талаптар коюлат:

1) Борборлоштурулган камдык жабдуулары жана текзаттары үчүн туруктуу сактоочу жайлар аныкталууга тийиш. Сактоо ордун тандоодо унаалык жеткиликтүүлүк жана жабдууларды ташуу мүмкүн болгон жерлерге чейин бирдей аралык эске алынууга тийиш. Борборлоштурулган БК жабдууларын жана текзаттарын болжомдолгон оңдоолорго жана башка жумуштар үчүн арналган текзаттар менен бирге сактоого жол берилбейт.

2) Камдыкты азайтылбаган калдыктын маанисине чейин жана андан төмөн төмөндөтүүдө жабдууларды болжомдолгон оңдоолорго жана жаңыртуу үчүн бүлүнүүчүлүк камдыкка арналган буюмдарды пайдаланууга тыюу салынат.

3) Окшоштуруп таанымалдоо үчүн борборлоштурулган БК жабдуулары бекитилген үлгүлүк тизмеге (номенклатурага) ылайык белгиленген жана катарсаны коюлган болуу керек. Зарыл болгон учурда БКтын так аныкталган жабдууларын сактоочу жайлар түзмөктөрдө белгиленет.

4) Текзаттардын, жабдуунун борборлоштурулбаган бүлүнүүлүчүлүк камдыгын жайгаштыруу орду иштетип пайдалануучу уюмдун тиешелүү өндүрүштүк бөлүмдөрүнүн кампа жайлары болуп саналат.

366. Борборлоштурулбаган БКнын жабдуулары окшоштурулуп таанымалдоо жана бекитилген тизмектемеге ылайык келтирүү максатында катарсаны коюулуп жана белгилениши керек.

367. Бүлүнүүчүлүк камдыкка келип түшкөндө каптамазымдык өндүрүмдүн жана каптамазымдык арматуралардын жыйнактарынын сапатын көзөмөлдөөнү уюштуруу үчүн жоопкерчиликти иштетип пайдалануучу уюм тартат.

368. Барабандарды каптамазымы менен текшерген учурда төмөнкүлөр аткарылат:

- каптамазымдык барабандын таңгагынын бүтүндүгүн жана белгиленгенин текшерүү;
- барабандын бүтүндүгүн (бузулбагандыгын), барабандагы бойшакектеринин оң экендигин текшерүү;

- барабандын каптоосун текшерүү (каптоосу туташ болушу керек, полимердик текзаттардан жасалган бойролорду (токулуп же ичи толтурулуп жасалган төшөлмө) колдонуу менен бирден аттатылган тактайлар менен каптоого жол берилет);

- күбөнаамалык маалыматтар менен барабандагы жазууларды салыштыруу;

- барабандагы каптамазымдын бүтүндүгүн текшерүү;

- барабандагы каптамазымдык оромдордун бөлүштүрүлүшүнүн бирдейлигин баалоо;

- сырткы жана ички каппанын (коргоочу калпакчанын) бар экендигин жана бүтүндүгүн текшерүү.

369. Өзгөчөлөнгөн таңгактарды тандап ачуу менен каптамазымдык арматуралардын топтомдорун текшерүү зарыл болгон учурда, жасап чыгаруучу заводдун өкүлдөрүнүн катышуусунда эркин түрдөгү текшерүүнүн жыйынтыктарынын актысы түзүлөт жана кол коюлат.

Мында жыйнактоонун тизмеги боюнча топтомдогу баардык тетиктердин бар экендигин, каптамазымдык арматуралардын жыйнактарынын каптамазымдардын түзүлүштөрүнө, алардын каптамазымдын пайдалануучулук иш кагазы (формулярлары) боюнча шайкештигин жана таңгактарда көрсөтүлгөн каптамазымдык арматуранын белгилеринин бирдейлигин текшерүү керек. Текшерүүлөрдүн жыйынтыктары тиешелүү журналга жазылат.

### **§ 35. Сатып алынуучу каптамазымдык буюмдарга кириш көзөмөлүн уюштуруу**

370. Каптамазымдык буюмдардын кириштик көзөмөлү ГОСТ 24297-2013 талаптарына ылайык жүргүзүлүшү керек.

371. Өндүрүмдү берүүчү милдеттүү:

- таңгактын тышына жана коштоочу иш кагаздарда каптамазымдык арматуранын өлчөмдүк тобун көрсөтүү (учтук кошмокаптын электр талаасын тегиздөөчү конусунун жана кошуучу кошмокаптын обочолоткучунун эң кичине жана эң чоң жумушчу диаметри);

- баардык каптамазымдык түзүлүштүн бөлүктөрүнүн геометриялык өлчөмдөрүн көрсөтүү менен (катмар-катмары менен) ар бир барабанга каптамазымдык пайдалануучулук иш кагазын бекитүү.

372. Бүлүнүүчүлүк камдыкка арналган каптамазым темир барабандарда гана жеткизилип берилиши керек.

373. Бүлүнүүчүлүк камдык катары жеткириллип берилүүчү каптамазымдык арматура фазалык түрдө берилиши керек (ар бир кошуучу жана учтук кошмокап үчүн өзүнчө таңгактарда куроо топтому катары, мындай кошмокаптарды куроо үчүн зарыл болгон чыгымдалуучу текзаттардын керектүү өлчөмү менен).



374. Каптамазымдык өндүрүмдөрдүн кириш көзөмөлү ишканада бекитилген кириш көзөмөлүнүн жол-жобосу боюнча ишке ашырылышы керек.

375. Каптамазымдык өндүрүмдөрдүн техникалык мүнөздөмөлөрүнүн (изилдөөлөрүн) кириш көзөмөлүнүн негизги жоболору:

1) Каптамазымдардын жана каптамазымдык арматуралардын топтомдорунун текшерүүлөрүнүн кириш көзөмөлү, КЧны төшөөнү ишке ашыруучу курулуш-куроочу уюмунун күчү менен тапшырыкчы-куруучуга буюмдар келип түшкөндө каптамазымдык өндүрүмдү жасап-чыгаруучу заводдун жооптуу өкүлдөрүнүн катышуусунда аткарылат.

2) Кириш көзөмөлү эки баскычта жүргүзүлөт:

- I -баскыч - "Каптамазымдык үлгүлөрдү изилдөө";

- II - баскыч - "Каптамазымдарды барабандары менен чогуу төшөө алдында кароо».

376. I -баскычтагы кириш көзөмөлү " Каптамазымдардын үлгүлөрүн изилдөө" каптамазымдын техникалык мүнөздөмөлөрүнүн долбоор боюнча көрсөткүчтөрүнө туура келишин текшерүү үчүн жүргүзүлөт.

377. Изилдөөлөрдү жүргүзүү үчүн адистештирилген уюмга (лабораторияга) берүү үчүн каптамазымдардын үлгүлөрүн (~1 м) алуу тапшырыкчы-куруучунун жооптуу өкүлдөрүнүн сөзсүз катышуусу менен курулуш-куроо уюму тарабынан жүргүзүлүүгө тийиш.

378. Каптамазымдын үлгүсүн алуунун иш аткаруу тартиби:

- каптамазымдын сырткы учунан болжол менен бир метр каптамазымды заводдук калпакчасы менен кесип алыш керек;

- каптамазымдын жана үлгүнүн учтарын жылчыксыздандыруу керек;

- үлгүгө барабандын катарсанын, каптамазымдын маркасын жана үлгү алынган күнү жазылган сырга тиркелиши керек.

379. Каптамазымдын үлгүсүн коштоо каты менен бирге каптамазымдын түзүлүштүк баардык бөлүктөрүнүн геометриялык өлчөмдөрүн жана бул бөлүктөрдүн аткарылышынын сапатын текшерүүнү аткаруу үчүн адистештирилген уюмга (лабораторияга) жеткирүү керек.

380. Каптамазымдардын ченелген геометриялык өлчөмдөрү жасап-чыгаруучу завод тарабынан күбөнаамалык иш кагаздарда жана каптамазымдык пайдалануу иш кагаздарында көрсөтүлгөндөргө ылайык келиши керек (14 - тиркеме).

381. Түзүлүштү текшерүү:

- тамырчатарамдын, калканчыктын түзүлүшү, жылчыксыздоонун, була-оптикалык ченембөлүктөрдүн, берилген геометриянын катуулук керегелеринин бар экендиги;

- каптамазымдык түзүлүштүн бардык бөлүктөрүнүн геометриялык өлчөмдөрүн текшерүү (кабат-кабат);

- тамырчатарамдын жана калканчыктын кесилиши, жарым өткөргүчтүн, каптаманын, кабыкчанын катмарлардын калыңдыктары.

Баардык өлчөөлөр текшерилген өлчөө каражаттары менен жүргүзүлөт.

Көрсөтүлгөн иштер аткарылгандан кийин белгиленген үлгүдөгү протокол толтурулат (9-Тиркеме), изилдөө жүргүзгөн адамдардын колу коюлат жана тапшырыкчы-куруучунун жооптуу өкүлдөрүнө тапшырылат.

382. Кириш көзөмөлдүн II- баскычы- "Барабандарды каптама зымы менен, төшөө алдында карап чыгуу" куруучунун тапшырыкчысынын өкүлдөрүнүн жана (зарыл болгон учурда) каптамазымдык буюмдарды жасап чыгаруучу заводдун өкүлдөрүнүн катышуусу менен тиешелүү акт түзүү менен жүргүзүлүүгө тийиш.

383. Каптамазымдары менен барабандарды төшөө алдындагы кароолорунун көлөмдөрүнө 368- орунбелгидеги кээ бир иштер жана андан тышкаары барабандагы жазууларды күбөнаамалык маалыматтары менен салыштыруу кирет.

384. Барабандагы каптамазымдарды текшерүүнүн көлөмдөрүнө 368- орунбелгидеги кээ бир иштер жана каптамазымдын күбөнаамасынын жана пайдалануу иш кагазынын бар экендиги текшерилет.

385. Каптамазымдарды кайра текшерүүнү талап кылган учурлар:

- мурунку көзөмөлдүн натыйжаларына карабастан белгиленген сактоо мөөнөтү бүткөн каптамазымдар;

- сактоо шарттарынын өзгөрүшү.

386. Техникалык көрсөткүчтөрү ушул ченемдердин 376-385- орунбелгилеринин талаптарына жооп бербеген учурда каптамазым кириш көзөмөлүнөн өткөн эмес деп эсептелет. Бул барабандан каптамазымды төшөөгө тыюу салынат.

387. Кириш көзөмөлгө каптамазымдар, каптамазымдык арматуралар, КЧларды курууда, оңдоодо же иштетип пайдаланууда зарыл болгон коштоочу жабдуулар жана текзаттар кирет. Кириш көзөмөлдү уюштуруу менен байланышкан чыгымдарды башкы жалдамчы көтөрөт.

388. Иштетип пайдаланууга болгон муктаждыктар үчүн кампага келип түшкөн каптамазымдык өндүрүмдөргө кириш көзөмөлдөрүн жүргүзүү үчүн ишканада туруктуу иштеген комиссияны дайындоо керек, ал эми курулуш жана толук оңдоо муктаждыктары үчүн биргелешкен буйрук менен тапшырыкчынын, башкы жалдануучунун жана ишти аткара турган куроочу, жабдууларды жеткирип берүүчү уюмдардын өкүлдөрүнөн турган комиссия дайындалышы керек.

389. Жаңы курулушту, каптамазымдык чубалгыларды жыйнакталдырып техникалык кайра жабдууну, кайра курууну же жакшыртып жаңылоону ишке ашырууда каптамазымдык өндүрүмдөргө кириш көзөмөлүн уюштуруу үчүн тапшырыкчы-куруучу жоопкерчилик тартат.

390. Кириш көзөмөлү төмөндөгү максаттарда жүргүзүлөт:

- каптамазымдын жана каптамазымдык арматуранын технологиялык (түзүлүштүк) көрсөткүчтөрүнүн долбоордук иш кагаздарга жана жасап-

чыгаруучу завод тарабынан пайдаланылуучу техникалык шарттарга (ТШ) ылайык келишин текшерүү;

- кийинки иштетип пайдалануучулук көзөмөлдө КЧнын абалын салыштырмалуу баалоо үчүн баштапкы маалыматтарды алуу;

- иштетип пайдалануудагы коопсуздугун, бышыктыгын жана бузулбастыгын аныктоочу КЧнын бөлүктөрүнүн техникалык абалынын таасирлери;

- куруу жана толук оңдоолор учурларында өндүрүмдөрдүн канааттандыраарлык эмес техникалык абалында куроого өткөрүп берүүнү болтурбоо;

- талап кылынган сапат деңгээлиндеги өндүрүмдөрдү жеткирүүнүн келишимдик милдеттенмелерин камсыз кылуу же сөзсүз аткаруу үчүн дооматтарды берүү;

- жеткирип берүүчү жана керектөөчү тарабынан өндүрүмдөрдүн сапатын баалоонун натыйжаларын бир эле көзөмөлдөө мерчем боюнча бирдей ыкмалар менен өз ара таануунун бирдейлигин камсыз кылуу;

- каптамазымдардын жана каптамазымдык арматуралардын түзүлүштүк көрсөткүчтөрүнүн тапшырыкчынын талаптарына ылайык келишин текшерүү.

391. Кириш көзөмөлү бардык баскычтарда - каптамазымдык өндүрүмдү кабыл алуудан тартып куроого өткөрүп берүүгө чейин жүргүзүлүүгө тийиш.

392. Кириш көзөмөлү төмөнкүлөрдү текшерүүнү камтыйт:

- келип түшкөн өндүрүмдүн сапатын;

- өндүрүмдүн сапатын жана жыйнактуулугун күбөлөндүрүүчү коштоочу иш кагаздары бар экендигин;

- текшерүүдөн өткөн өндүрүмдүн кириш көзөмөлүнүн журналына катталышын (10 - тиркеме).

393. Каптамазымдык өндүрүмдүн кириш көзөмөлү жүктү түшүрүүдө унаалык уюмдан кабыл алуу, таңгактын бүтүндүгүн карап аныктоо, андан кийин каптамазымдарды жана каптамазымдык арматураларды текшерүү баскычтарында башталышы керек.

394. Кириш көзөмөлдүн баардык баскычтары сактоонун кепилдик мөөнөтү аяктаганга чейин бүтүшү керек, текшерүү актылары менен белгиленип жана кириш көзөмөлүнүн журналына жазылууга тийиш (актынын үлгүсү – 10-тиркеме).

395. Кириш көзөмөлүнүн бардык баскычтарында ГОСТ 18690 2012 талаптарына жана жасап-чыгаруучу заводдордун нускамаларына ылайык каптамазымдык өндүрүмдөрдү сактоо уюштурулушу керек.

396. Кириш көзөмөлүн жүргүзүүнүн жол-жобосу:

- 1) Кириш көзөмөлдөөгө заводдук кабыл алып-өткөзүүчүлүк сыноолорунан өткөн жана белгиленген тартипте таризделген иш кагаздар менен келген, жасап-чыгаруучу заводдун ТКБсы тарабынан кабыл алынган өндүрүм алынууга тийиш.

2) Өндүрүм кабыл алуу мезгилинде кириш көзөмөлү энергетикалык ишкананын кампаларында, куроо аянтчаларында жана лабораторияларында жүргүзүлүшү мүмкүн.

3) Каптамазымдык өндүрүмдүн маанилүүлүгүнө жана кымбаттыгына байланыштуу бүт баштан аяк көзөмөл орнотулат, башкача айтканда өндүрүмдүн ар бир бирдиги (каптамазымдар жана каптамазымдык арматуралар) текшерилүүгө тийиш.

4) Коштоочу иш кагаздар жана белгилөөлөр боюнча баардык өндүрүмдүн жыйнактуулугу, белгилери, узундугу, тамырчатарамдардын жана калканчыктардын кесилиштери түзүлгөн келишимге ылайык келээрине ынануу керек.

5) Келип түшкөн каптамазымдары менен болгон барабандарды, каптамазымдык арматураларды жана башка жабдууларды карап көрүү учурунда барабандардын сырткы көрүнүшүнө, каптоосунун, таңгактоосунун бүтүндүгүнө, барабандардын жаагында жана өндүрүмдүн таңгагында заводдук иш кагаздардын талаптарына ылайык тиешелүү жазуулардын жана белгилердин болушуна көңүл буруу керек.

6) Кириш көзөмөлүнүн натыйжалары кириш көзөмөл журналына белгиленүүгө тийиш. Кириш көзөмөлүнүн журналын жүргүзүүнүн үлгүсү жана тартиби энергетикалык ишкананын техникалык жетекчиси тарабынан аныкталат. Бардык табылган таңгактагы бузулуулар жана кемчиликтер актыга киргизилет. Өндүрүм кириш көзөмөлү боюнча комиссиянын тарабынан жөнөтүүчү менен биргелешкен чечим кабыл алынганга чейин кармалып турат. Текшерүүнүн кайсы баскычында болбосун кириш көзөмөлүнөн өтпөгөн өндүрүмдөр, кириш көзөмөлү тарабынан кабыл алынгандардан өзүнчө сакталат же "жараксыз" деген жазуу менен белгиленет.

7) Сапатын жана жыйнактуулугун күбөлөндүрүүчү коштоочу иш кагаздары жок болсо, өндүрүм кабыл алынбайт жана колдонулбайт.

8) Жөнөтүүчүдөн келип түшкөн өндүрүм, кириш көзөмөлүн жүргүзүүгө чейин, кириш көзөмөлү менен кабыл алынган өнүмдөрдөн өзүнчө сакталышы керек.

9) Келип түшкөн өндүрүмдөргө, каптамазымдык өндүрүмдөр али кабыл алына электигин көрсөтүү менен каптамазымдык продукцияны кабыл алуу баракчасы таризделиши керек.

10) Барабандын каптоосун ачуу каптамазымды жеткирүүчүнүн өкүлү менен гана жүргүзүлөт. Барабандагы каптамазымды кароо кампада же курулуш аянтчасында (траншеяда) жүргүзүлүшү мүмкүн.

11) Каптамазымды барабанда карап көрүүчүлүк кароодо каптамазымдын эки учу тең каптамазымдык учтуктар менен калпакчалар кийгизилип жылчыксыз жабылышын текшерүү керек. Андан кийин барабандын, каптамазымдын башка бөлүктөрүнүн сырткы кабыкчаларынын механикалык бузулууларынын, тешилишинин, терең чийилишинин, кесилишинин, тешип өтүүлөрүнүн ж. б. жоктугун текшерүү керек. Карап

чыккандан кийин протокол түзүлүшү керек (протоколдун үлгүсү 9-тиркемеде).

12) Баардык каптамазымдык арматураны жана жабдууну (мисалы, фазалардын орун алмашуу кутулары) таңгактагы энбелгилер боюнча топтомдун бириктирилүүчү каптамазымдын маркасынын жана кесилишинин долбоор боюнча жана этикеткада көрсөтүлгөн сактоо мөөнөтү боюнча шайкештигин текшерүү керек.

13) Каптамазымдык арматуранын ар бир бирдигин толук текшерүү акт түзүү менен орнотуудан мурун жасап-чыгаруучу заводдун шеф-инженери тарабынан куроо аянтчасында жүргүзүлүшү керек.

14) Өзгөчө таңгакталган каптамазымдардын арматуралараларынын топтомдорун ачуу үчүн тандап текшерүүнү жасап-чыгаруучу заводдун ыйгарым укуктуу өкүлдөрүн чакыруу жана катышуусу менен жүргүзүү керек эркин формада текшерүүнүн жыйынтыктарынын актысын түзүү жана кол коюу менен. Бул учурда жыйнактоо тизмектемеси боюнча топтомдогу баардык тетиктердин болушун, каптамазымдык арматуранын топтомдорунун каптамазымдык пайдалануу иш кагаздары боюнча кошулуучу каптамазымдардын түзүлүштөрүнө шайкештигин жана таңгакта көрсөтүлгөн каптамазымдык арматуранын маркаларынын окшоштугун текшерүү керек.

### **§ 36. Каптамазым өндүрүмүн жеткирип берүү, ташып келүү, сактоо**

397. Жеткирилип берилип жаткан каптамазымдык өндүрүмдөргө төмөнкүдөй талаптар коюлат:

1) Жеткирилген өндүрүм колдонуудагы тартипке ылайык жеткирүү учурунда күбөлөндүрүүгө тийиш.

2) Өндүрүм жаңы жана мурда пайдаланылбаган болушу керек.

3) Техникалык мүнөздөмөлөрү боюнча, берилип жаткан өндүрүм "110, 220, 500 кВ КЧларынын үлгүлүк талаптарына" ылайык келүүгө тийиш.

4) Жөнөтүүчү каптамазымдык өндүрүмдү берүү келишиминде белгиленген көлөмдө жана мөөнөттө алуучунун кампасына өз күчү менен жеткирүүнү камсыз кылат.

5) Берүү келишиминде төмөнкүлөр көрсөтүлөт:

- жеткирүү шарттарына болгон жалпы талаптар;
- сатып алынуучу өндүрүмдүн тизмеси жана көлөмү;
- өндүрүмдү жеткирип берүү мөөнөтү ;
- өндүрүмгө болгон техникалык талаптар;
- өндүрүмгө жана текзаттарга берилүүчү кепилдик мөөнөтү;
- каптамазымдын жана арматуранын иштөө мөөнөтү;
- каптамазымды жана каптамазымдык арматураны сактоо мөөнөтү жана шарттары, анын ичинде бүлүнүүчүлүк камдыкка жеткирүүдө;
- жеткирүүнүн жыйнактуулугу;

- иштетип пайдалануунун кепилдик мөөнөтү;
- оңдоо иштерин жүргүзүүнүн шарттары;
- тобокелдиктер.

6) Каптамазымдык өндүрүм менен бирге ушул Эрежелерде көрсөтүлгөн көлөмдө коштоочу иш кагаздар жана техникалык иш кагаздар келип түшүшү керек.

7) Жүктөө, ташуу жана түшүрүү учурунда жүктүн коопсуздугун көзөмөлдөө камсыз кылынышы керек.

8) Каптамазымдары бар барабандар, барабандын огунун горизонталдуу абалында ташылышы керек, мында аларды бузулуудан коргоо чаралары сакталууга тийиш.

9) Каптамазымы менен болгон барабандарды сактоо, жүктөө жана ташуу учурунда кабыкчанын астына суу кирбеши үчүн каптоонун, таңгактоонун бүтүндүгүн жана коргоочу калпакчалардын жылчыксыздыгын көзөмөлдөө камсыз кылынууга тийиш. Каптамазымдардын учтары жасап чыгаруучу заводдун нускамасына ылайык капталган түрдө бекем бекитилиши керек.

10) Барабандар учурда пайдалануудагы үлгүчөндөргө ылайык ташылышы жана сакталышы керек.

Каптамазымдары бар барабандарды барабандын жаагында көрсөтүлгөн багыт боюнча түз катуу негиз боюнча кыска аралыкка дөңгөлөтүп жылдырууга жол берилет.

11) Каптамазымдык өндүрүмдөрдүн жана арматуралардын так аныкталган түрлөрүнүн сактоо шарттары жана мөөнөттөрү, анын ичинде БК келип түшкөндө ГОСТ 18690 2012 талаптарына жана заводдук нускамаларга ылайык келүүгө тийиш.

12) Каптамазымдык өндүрүмдөрдү сактоого кабыл алуу актылары түзүлүшү керек.

13) Сактоо учурунда каптамазымдык өндүрүмдөрдү сактоо эрежелеринин жана мөөнөттөрүнүн сакталышын көзөмөлдөө жүзөгө ашырылууга тийиш.



**Каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдаланууга ишке  
киргизүү үчүн зарыл болгон кабыл алуу-тапшыруу иш кагаздарынын  
тизмектемеси**

Баардык куроо иштери аяктагандан кийин иштетип пайдалануучу уюмга төмөнкү техникалык иш кагаздар өткөрүлүп берилет:

1. Тапшырыкчы жана каптамазымды жана арматураны жасап-чыгаруучу заводдор менен макулдашылган 110-500 кВ КЧсынын (өзгөртүүлөрү менен) төшөө долбоору, анын ичинде:

- түшүндүрмө кат;
- 1:2000 масштабдуу трассанын планы;
- КЧнын фазировкалоо түзмөгү (чубалгынын учтук кошмокаптарына кошулуучу жабдуунун бирдей эле аталыштагы фазаларын кошуу);
- КЧнын трассасы (планы; каптамазымдын жаткырылган терндигинин белгилерин жана КЧыны кесип өткөн байланыштардын терендиктеринин белгилерин көрсөтүү менен трассанын каптал бетинин кесилиши; реперлердин (белгилердин) орнотулушу; кошуучу кошмокаптардын жайгаштырылган жери, жер үстүндөгү курулмаларга байлаштырылган жерлери, КЧ трассасы өткөн аймактардын ээлери жана жер астындагы курулмаларды тейлеген архитектуралык-болжомдоо түзүмдөрүнүн бөлүмдөрү менен белгиленген тартипте макулдашылган);
- траншеянын кесилиши;
- КЧларды жолдор менен, суу тоскоолдуктары аркылуу, темир жол, имараттардын дубалдарынын астында жана башка байланыштар менен кесилишкен жерлерде төшөөнү камсыз кылуу менен (кесип өткөн жерлеринде жердин кесилиштерин көрсөткөн чиймелерди берүү менен);
- КЧлардын көмөкчордонго, каптамазымдуу чубалгынын аба чубалгысына өтүүчү жерине (ӨЖ), ЭТБТга кирүүлөрүнүн түйүндөрү, трансформаторлорго (автотрансформаторлорго) кошулуулары;
- каптамазымдык курулмалардын чиймелери (кудуктар, түтүк өткөөлдөрү, туннелдер);
- камдык каптамазымды жана кошмокаптарды, каптамазымдын абалын көзөмөлдөө тутумдарын көрсөтүү менен жабдуулардын өзгөчөлүктөрүнүн тизмеги;
- курулушту уюштуруу долбоору (КУД);
- өрт жана экологиялык коопсуздук боюнча иш-чаралар.

2. Заводдук иш кагаздар:

- каптамазымдарга, кошмокаптарга, алгачтарга, үзгүлтүксүз көзөмөлдөө тутумуна жана башка жабдууларга болгон күбөнаамалар;
- каптамазымдардын жана жабдуулардын заводдук сыноо протоколдору;
- КЧларды төшөө жана куроо боюнча заводдук нускамалар;

- КЧларды иштетип пайдалануу боюнча заводдук нускамалар.

### 3. Аткаруучулук иш кагаздар:

- барабандагы каптамазымдардын абалы жөнүндө актылар жана зарыл болгон учурда үлгүлөрдү чачып ажыратуу жана карап чыгуу актылары (чачып ажыратуу ата мекендик да, ошондой эле чет өлкөлүк фирмалар тарабынан жасап чыгарылган каптамазымдар үчүн милдеттүү болуп саналат);

- каптамазымдарды жана кошмокаптарды кабыл алуу жана сактоо актылары;

- траншеяны жана каптамазымдык курулмаларды долбоорго ылайык кабыл алуу актылары;

- баардык жер астындагы байланыштар менен каптамазымдардын кесилиштерин жана жакындашууларын көрсөтүү менен курулуш жана жашыруун иштеринин актылары;

- каптамазымдык курулмалардын жерге туташтырууларын орнотуу актылары;

- өрт өчүрүүнүн жана өрт боюнча белги бергичтердин автоматташтырылган туруктуу орнотмолорун текшерүү жана сыноо актылары;

- каптамазымдарды төшөө боюнча жумуштарды жүргүзүү долбоору (ЖЖД) жана актылары (траншеяны даярдоо, каптамазымдык курулмаларды орнотуу, каптамазымдарды төшөө боюнча иштерди аткаруу ирээткисин кошо алгандагы ЖЖДдылар);

- кошмокаптарды куроо боюнча актылар (кошуучу жана учтук кошмокаптар, элегаз жана трансформатордук алгачтар, фазалардын орун алмашуу кутулары);

- өрт белгибергичтеринин аткарылыштарынын долбоордук чечимдерге ылайыктуулугу жөнүндө актылар;

- 1:500 же 1:200 масштабындагы КЧнын трассасынын пландарынын жана 1:50 масштабындагы трассанын туурасынан кесилишинин аткаруу чиймелери;

- каптамазым чубалгысынын трассасынын макулдашуусу боюнча иш кагаздар;

- жер астындагы курулмалардын эсебин жүргүзүүчү уюмдан куралган КЧны эсепке алуу жөнүндө маалымкат;

- баардык көмөкчү түзүлүштөрдү сынап көрүү протоколдору (жер астындагы курулмаларды жарыктандыруунун, электр соркыскычтардын, желдеткичтердин, үзгүлтүксүз көзөмөл тутумунун жана башка түзүлүштөрдүн);

- төшөө иш жүрүшүндө каптамазымдын тартуу күчүн көзөмөлдөө протоколу (каптамазымды механизациялаштырылып төшөө учурундагы тартуу диаграммалары менен);

- кошмокаптарды куроо журналы;

- каптамазымдык чубалгынын фазировкалоо боюнча аткаруу түзмөгү;

- калканчыктарды жерге туташтыруусунун аткаруу түзмөгү;
- каптамазымдын каптамасын жана коргоо кабыкчасын сыноо протоколу;
- каптамазымдын өлчөө жана сыноо протоколдору (каптамасынын каршылыгын, ар бир фазанын агын өткөрүүчү тамырчатарамдары жана калканчыктары боюнча агымын, каптамазымдардын тамырчатарамдарынын сыйымдуулугун, кудуктардын жана учтук кошмокаптардын жерге туташтырууларынын каршылыгын өлчөөнүн натыйжаларынын);
- суу агызуучу, желдетүүчү тутумдардын жана жарыктандыруунун, каптамазымдык курулмалардын электр менен камсыздоо тутумдарын (кудуктарды, коллекторлорду, ӨЖ жана башка курулмаларды) сынап көрүү протоколдору;
- төмөнкү температурада төшөөнүн алдында барабандагы каптамазымдарды жылытуу протоколдору;
- жалдануучу уюмдан каптамазымдык чубалгыны оңдоого кепилдик кат.

## 110 - 500 кВ чыңалуусундагы КЧнын күбөнаамасынын үлгүсү

1. Каптамазымдык чубалгынын түзүлүштүк жана техникалык көрсөткүчтөрү:

- каптамазымдын түрү, кесилиши жана чыңалуусунун ченемделген чоңдугу;

- жасап-чыгаруучу завод;
- каптамазымдык чубалгынын узундугу жана чынжыр саны;
- КЧнын дареги, катарсаны жана аталышы;
- КЧнын убактылуу жана өндүрүштүк иштетип пайдаланууга ишке

киргизилген күнү;

- узакка жол берилген агындык жүктөлүшү;
- трассаны кабыл алуу жөнүндө маалымкат.

2. Каптамазымдык чубалгы боюнча техникалык маалымат.

1) Каптамазымдык чубалгыны төшөө жөнүндө маалымат:

- каптамазымдуу барабандардын катарсандары, жасап-чыгаруу завод, каптамазымдын курулуш узундугунун салмагы;

- каптамазымдын курулуш узундугу;
- төшөлгөн күнү;
- каптамазымдардын кошулган жерлеринин катарсандары;
- каптамазымды төшөө учурундагы тартылуу күчү;
- төшөөнүн шарттары (түрү);
- төшөгөнгө жооптуу адамдын аты-жөнү жана кызматы (КЧны төшөөгө техникалык көзөмөл жүргүзүүчү).

2) Көзөмөлдүк каптамазымды (була-оптикалык) төшөө жөнүндө маалымат:

- жасап-чыгаруучу завод;
- каптамазымдын маркасы, түзүлүштүк көрсөткүчтөрү;
- төшөлгөн күнү;
- төшөө үчүн жооптуу адамдын аты-жөнү, бүлөөаты жана кызматы.

3) КЧ трассасынын түзмөгү төмөнкүлөрдү көрсөтүү менен:

- көчөлөр, кыска көчөлөр, өтүүчү жолдор, суу алдындагы өткөөлдөрдү;

- КЧ трассалары боюнча кошуучу кошмокаптардын жана учтук кошмокаптардын жайгашкан жерлерин;

- бир траншеядагы (каптамазымдык каналдарда, туннелдерде, курулмалардагы) чынжырлардын санын;

- өткөөлдүк жерлер (бөлмөлөр), фазалардын орун алмашуучу кудуктарынын жайгашкан жерлери, топтолмолорго (коллекторлорго) кирүүчү жерлер ж. б. жөнүндө маалымат;

- жайгашкан дареги.

4) Көчөлөрдү, кыска көчөлөрдү, жогорку вольттуу каптамазымдык тармактын пландарын байлоо менен, кошуучу (транспозициялык) кошмокаптарды, кабелдик кудуктарды, туннелдерди, жабык өтмөктөрдү жана түтүк бөлүктөрдүн жайгашкан жерлерин көрсөткөн КЧынын трассасынын даректик тизмеси.

5) Каптамазымдык чубалгынын фазаларын айкалыштыруу түзмөгү.

6) Телемеханикалык түзүлүштөрдүн түзмөктөрү.

7) Траншеянын туурасынан кесилиши:

- жерде;
- жолдордун жүрүүчү бөлүктөрү аркылуу;
- кошуучу кошмокаптар жайгашкан жерлеринде;
- түз багыттагы бургулоонун түтүк өткөөлдөрү;
- суу алдындагы өткөөлдөрдөгү.

8) КЧнын электрдик көрсөткүчтөрү:

- фазалык сыйымдуулук, тамырчатарамдардын жана каптаманын каршылыгы, чубалгыны сыноо учурундагы агып кетүүчү агындары, инфракызыл сызык (ИКС) боюнча өлчөө узундугу, жерге туташтыруу чекчөйрөлөрүнүн каршылыгы;

- көзөмөлдүк каптамазымдын электрдик көрсөткүчтөрү;
- 0,4 кВтук каптамазымдын электрдик көрсөткүчтөрү.

9) Кошуучу (транспозициялык), учтук кошмокаптарды куроо боюнча орнотуу актыларында төмөнкүлөрдү көрсөтүү менен куроо жөнүндөгү маалыматтар:

- каптамазымдын курулуш узундуктарынын (учтарынын) катарсандары;
- кошмокаптардын түрү;
- кошмокаптардын жайгашкан жерлери;
- обочолоткучтардын заводдук катарсандары;
- чынжырдын аталышы, фазасы, орнотулган күнү, куроонун жетекчилеринин жана электр эпкерлеринин аты-жөнү;

10) Калканчыктардын жерге туташтыруу түзмөгү.

11) Калканчыктардын орун алмашуулары жөнүндө маалымат:

- каптамазым чубалгысындагы орун алмашуулардын кайталанууларынын саны;
- өткөргүчтөрдүн туташуу түзмөктөрү;
- каптамазымдардын калканчыктарындагы агынды өлчөөнүн натыйжалары;
- орун алмашуулардын кудуктары жөнүндө маалымат;
- калканчыктардын орун алмашкан жерлеринде орнотулган коргоочу аппараттардын көрсөткүчтөрү.

12) Калканчыктардын бир тараптуу жерге туташтыруулары жөнүндө маалымат:

- калканчыктары бир тараптуу жерге туташтырылган КЧлардын бөлүктөрүнүн саны;

- калканчыктардын жердетүүдөн ажыратылган жеринде орнотулган коргоочу аппараттардын көрсөткүчтөрү.

3. КЧлардын иштетип пайдалануучу көрсөткүчтөрү.

- агындык жүктөлүштөрдүн өлчөөлөрүнүн натыйжалары;  
- каптамазымдардын жылытуу температурасынын өлчөөлөрүнүн натыйжалары;

- КЧлардын жабыркоосу (жабыркоонун күнү, орду жана себептери);  
- КЧларды оңдоо иштери тууралуу маалыматтар (оңдоо жүргүзүлгөн күнү, оңдоонун себеби, оңдоонун мазмуну, оңдоону ким жасаганы);

- телемеханика, белги берүү, байланыш түзүлүштөрүн текшерүү жөнүндө маалыматтар;

- жерге туташтыруунун каршылыгын текшерүү боюнча маанилери жана жерге туташтыруу чекчөйрөсүнүн каршылыгынын маанисин текшерүү жөнүндө маалымат;

- каптамазымдык трассаларда же ага жакын жерлерде жүргүзүлгөн жер иштери боюнча маалыматтар (каптамазымдарды ачуу күнү, казуунун максаты, казууну ким жүргүзгөндүгү, казуунун дарегин);

- КЧларды кайра куруу жөнүндө маалымат;

- чубалгынын жабдууларынын бөлүктөрүн алмаштыруу жөнүндө маалымат;

- каптамазымдык курулмаларды электр менен жабдуу түзмөктөрү, тармактык райондор менен чек аралык актылары;

- КЧларды, жабдууларды, имараттарды, курулмаларды күбөлөндүрүү;

- КЧлардын алдын алуу сыноолору жөнүндө маалыматтар (сыноо күнү, сыноо чыңалуусу, А, В жана С фазалары боюнча сыноолордун жыйынтыктары, сыноолордун жыйынтыктары боюнча корутунду).

4. Өткөөл жерлер боюнча маалыматтар.

5. Иштетип пайдалануучу уюмдун жергиликтүү нускамаларына ылайык КЧнын күбөнаамасы ушул каптамазымдык тармакта керек болгон башка маалыматтар менен толукталышы мүмкүн.



**Казуу иштерин жүргүзүүнүн эрежелери жана каптамазымдык  
чубалгыны коргоо боюнча чаралар жөнүндө кабарлоо үлгүкаты**

Ишкана: \_\_\_\_\_

Берилген: \_\_\_\_\_

энерготармактык ишкананын аталышы

Кызматы, Аты-Жөнү.

аймак

ишкананын аталышы:

Дареги, байланыш телефону

**КАБАРЛОО**

\_\_\_\_\_ тармак сиздин ишканаңыздын  
аймагында электр күчтүк каптамазымдар жана курулмалар  
жайгашкандыгын сизге билдирет

\_\_\_\_\_  
(тармактын аталышы)

Бул каптамазымдардын жана курулмалардын ичиндеги электр  
жабдууларынын сакталышы үчүн жоопкерчилик сизге жүктөлөт.

Сиз электр тармактарынын сакталышын камсыз кылуу жана  
кырсыктардын алдын алуу максатында аларда киргизилген баардык  
чараларды көрүшүңүз керек, б.а.:

1. Электр каптамазымдарынын бузулушуна алып келиши мүмкүн  
болгон кандайдыр бир иштерди аткарган ишканалар жана уюмдар иш  
башталганга чейин 3 күндөн кечиктирбестен аларды жүргүзүүнү  
каптамазымдык тармактарды иштетип пайдалануучу уюм менен  
макулдашууга жана алардын сакталышын камсыз кылуу чараларын көрүүгө  
милдеттүү.

2. Каптамазымдык тармактарды коргоо үчүн төмөндөгүдөй коргоо  
аймактары орнотулган:

- жер астындагы электр каптамазымдык чубалгылардын үстүндө -  
каптамазымдардын үстүндөгү аянтта жана четки каптамазымдардын эки  
жагында 1 метрден;

– суу алдындагы күчтүк КЧлар үчүн - четки каптамазымдардын ар бир  
тарабынан 100 м аралыкта турган тик (вертикалдуу) тегиздиктердин  
ортосунда жайгашкан суу бетинен түбүнө чейинки мейкиндик түрүндө.

3. Коргоо аймактарынын чегинде каптамазымдык тармактарды пайдалануучу уюмдун жазуу жүзүндөгү уруксатысыз төмөндөгүлөргө тыюу салынат:

- ар кандай казуу иштерин жүргүзүү жана жердин тик тешүүлөрүн (шурф) жүргүзүү;
- кандайдыр бир болбосун курулуштарды жүргүзүү, мамыларды, тосмолорду, күркөлөрдү орнотуу;
- кампаларды, таштанды төгүүчү жайларды жана курулмаларга кире бериштерде бир нерселерди үйүп тосуп салуу;
- жашыл бак-дарактарды, чарбактарда өсүмдүктөрдү отургузууга;
- унааларды токтотуучу жайларды курулмалардын жанына уюштуруу;
- чоң оордуктарды таштоо, кычкылдыктардын, шакарлардын, туздардын эритмелерин төгүү;
- от жагуу;
- электр тармактар курулмаларынын жайларын ачууга, электр тармактарында туташтыруу жана которуштурууларды жүргүзүүгө;
- үйлөрдүн чатырынан курулмалардын чатырына карды таштоо.

4. Курулмалар болгон учурда үйлөрдүн жертөлөлөрүнүн суу менен толтурулбасын текшерүү.

5. Ишкананын аймагы дарыялардын жана каналдардын жээктеринде жайгашканда жана бул жерлерде суу алдындагы каптамазымдык өткөөлдөр бар болсо, өтмөк жерлерге кандайдыр бир кемебекеттерди, кемежайларды, токтотмолорду, баржаларды, пароходдорду токтоткон учурда бул жөнүндө токтоосуз тармакты маалымдап коюу.

6. Жер кыртышынын түшүп же жууп кетүүлөрү, жер көчкү, суу түтүктөрүнүн тешип чыгуулары пайда болгон учурларда дароо тармакты кабарлоо.

7. Электр тармактарын иштетип пайдалануучу уюмдар, электр орнотмолорун пайдаланууда эмгекти коргоо боюнча тармактар аралык эрежелерди бузуу менен коргоо аймагында башка уюмдар тарабынан аткарылып жаткан иштерди токтотууга укуктуу.

8. Жер жумуштарын жүргүзүүчү ишканалар жана уюмдар, техникалык иш кагаздарда көрсөтүлбөгөн каптамазым табылганда ишти ошол замат токтотууга, каптамазымдын сакталышын камсыз кылуу боюнча чараларды көрүүгө жана бул тууралуу электр тармактарын иштетип пайдалануучу уюмга билдирүүгө милдеттүү.

9. Иш жүргүзүүчүлөр ишти аткаруунун техникалык шарттарын, ошондой эле каптамазымдык чубалгыларды иштетип пайдалануучу уюмдун техникалык көзөмөл өкүлүнүн башка көрсөтмөлөрүн аткарууга милдеттүү.

10. Ишканалар, мекемелер, аскердик мекемелер ээлеген аймак боюнча тосмолор менен тосулган жана кайтаруу үчүн туруктуу ишкерсаны бар бөлүктөр буйрук менен электр тармактарын жана курулмаларды сактоого жооптуу адам бөлүнөт.

11. Өнөр жай ишканаларынын жабык аймактарында каптаазымдардын жана курулмалардын сакталышы үчүн жооптуу адамдар коргоо аймагындагы жер казуу иштерин кошпогондо, аймактын чегинде жер казуу иштерин жүргүзүү укугуна уруксат берүүгө укуктуу.

Жооптуу адам ишкананын буйругу менен дайындалат, анда ошол адамдын укуктары жана милдеттери көрсөтүлөт.

12. Курулуш жана куроо уюмдарынын, турак жай-иштетип пайдалануучулук кеңселеринин жана башка ишканалардын жетекчилери баш ийген бардык кызматкерлерди жогоруда көрсөтүлгөн Эрежелер менен таанышуусун камсыз кылууга тийиш.

13. Электр тармактарына зыян келтирүүгө жол берген уюмдар, каптаазымдык тармактарын иштетип пайдалануучу ишкананын өкүлүнүн техникалык жетекчилиги астында аларды калыбына келтирүүнү өз күчтөрү жана каражаттары менен токтоосуз жүргүзөт.

Билдирүү тапшырылды: \_\_\_\_\_

(кызматы, колу, күнү)

Электр тармагынын өкүлдөрүн чакыруу, ошондой эле баардык кабарлоолор жана сүйлөшүүлөр телефон аркылуу жүргүзүлүшү керек:

\_\_\_\_\_

-----

(кесүү сызыгы)

Билдирүү тапшырылды: \_\_\_\_\_

(Аты-жөнү, кызматы, уюмдун аталышы, дареги, телефону)

Билдирүү алынды: \_\_\_\_\_

(колу, күнү)

4-тиркеме



ДОКУМЕНТ ЭЛЕКТРОНДУК САНАРИП  
КОЛТАМГАСЫ МЕНЕН БЕКИТИЛГЕН

## Каптамазымдардын бузулган жерлерин аныктоо ыкмалары жана алардын мүнөздөмөлөрү

| Ыкманын сүрөттөлүшү жана физикалык мүнөздөмөсү                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ыкманы тандоо, аны колдонуу аймагы жана шарттары                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Колдонулуучу аппаратура жана алеттер                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Салыштырмалуу ыкмалар</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                |
| 1)Түрткүлүк (импульстук) ыкма атайын деп аталган чалгындоочу түрткүнү бузулган чубалгыга жиберген убакыт менен жабыркаган жерден чагылышып кайта өлчөө чекитине кайтып келген убакыттардын аралыгын өлчөөгө негизделет (алеттин чубалгыга туташкан жерине). Осциллографтын экранында түрткүлөрдүн сүрөтү менен бир убакта күчтүк каптамазымдарындагы электромагниттик термелүүлөрдүн таралуу ылдамдыгы 160 м/мкс болгон шартка негизденип, түздөн-түз метр менен эсептөөгө мүмкүндүк берүүчү масштабдуу торчолордун сүрөтү долбоорлонот | Ыкма ар кандай түзүлүштөрдөгү каптамазымдарда колдонулушу мүмкүн. Тамырчатарамдардын кесилиши жана текзаттары түрткүнүн таралуу ылдамдыгына дээрлик таасир этпейт. Ыкма дээрлик бардык узундуктагы каптамазымдык чубалгыларда колдонулат. Жабыркаган аймагы бир нече метрге чейин тактык менен аныкталат. Түрткүлүк ыкма менен төмөнкүлөрдү аныктоого болот:<br>- туруктуу мүнөздөгү бир фазалуу жана фазалар аралык чабышууларды (чагылышкан түрткү чокусунан ылдый карай багытталат);<br>- бир, эки же баардык тамырчатарамдардын үзүлүшү (чагылышкан импульс жогору карай багытталат);<br>- татаал, анын ичинде көп орундуу жабыркоолор. Ыкма 100 Омдон ашкан өткөөлдүк каршылыктарда колдонулбайт. | P5-10; РЭЙС-105Р, РЭЙС-205Р, РЭЙС-305Р жана башкалар.                                                                          |
| 2) Термелип дүрмөтсүздөндүрүү ыкмасы тешип өтүү (бузулган жердеги дүрмөтсүздөнүү) учурунда пайда болгон каптамазымдын өздүк электрдик термелүүлөрүнүн мезгилин (же жарым                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Бул ыкма жылып турма тешип өтүүнүн учурунда жана жабыркаган жерде электр дүрмөтсүздөндүрүүлөрү пайда болгон учурларда жабыркоонун ордун                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Зыян болгон жерге чейинки аралыкты өлчөгүч. Сыйымдуу чыңалуу бөлгүч. 0дөн 70кВко чейинки чыңалууну жай өлчөөчү сыноочу орнотмо |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>мезгилди) өлчөөгө негизделет. Жабыркаган каптамазымдык такмырчатарам түзөткүч орнотмосунун Упроб чейн дүрмөттөлөт. Упроб дун мааниси кабелдин сыноолук чыңалуусунан төмөн болушу керек. Жабыркаган жерге чейинки аралык өздүк термелүүсүнүн мезгилине (ЭМКС-58М алетти менен ченегенде) жана өзүнүн термелүүсүнүн жарым мезгилине (ЦРО200 алетти менен ченегенде) түз катышта болот. Тешип өткөндөн кийин, термелүү иш жүрүшү пайда болот жана сыйымдуулук бөлгүч аркылуу кошулган алет ишке кирет, ал эми жебелүү же санариптик көрсөткүч тандалган өлчөө масштабына ылайык тешип өткөн жерден аралыкты жазат.</p> | <p>аныктоо үчүн колдонулушу мүмкүн. Бир фазалуу тешип өтүүнүн ордун аныктоодо бүтүн тамырчатарамдар каптамаланышы керек. Тамырчатарамдардын ортосунан тешип өткөн учурда, чыңалуу бир тамырчатарамга берилет, ал эми калган экөө 1000 Омдон ашык каршылык аркылуу жерге туташтырылат.</p> |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. Өзгөрбөс ыкмалар

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) Индукциялык ыкма – каптамазымдын үстүндөгү магниттик талааны генератордон үн жыштыгындагы (800-1000 Гц) агынды анын жабыркаган тамырчатармдары менен өткөрүлгөн учурда кармап калууга негизделген. Бул каптамазымдын айланасында магнит талаасы пайда болот, анын күчү каптамазымдагы агындын маанисине түз катышта болот. Кабыл алуу алкагы, күчөткүч жана телефон кулакчындары менен КЧнын трассасын бойлой, жабыркаган жерге жеткенге чейин каптамазымда пайда болгон электромагниттик термелүүлөрдү кармайт</p> | <p>Индукциялык ыкма менен туруктуу мүнөздөгү эки фазалуу жана үч фазалуу чабышуулар болгон жерде (өзөктөн өзөккө) 20-25 Омдон ашпаган өтмөктүк каршылыктын маанисинде аныкталат. Эгерде жабыркаган жердеги өтмөктүк каршылыктын маанисин көрсөтүлгөн чектерге чейин азайтуу мүмкүн болбосо, анда өлчөөнүн башка ыкмаларын колдонуу керек. Бул ыкма менен оңдоо керек болгон жана башка каптамазымдардын тобунда болгон ажыратылып өчүрүлгөн каптамазымдын ордун табууга болот. Ыкма каптамазымдардын чоң тереңдикте жайгашкан</p> | <p>Үн жыштыгынын иштеп чыгаруучусу (генератору). Кабыл алуучу алкак (антенна). Төмөнкү жыштыкты күчөткүч. Телефон кулакчындары. Өткөөлдүк каршылыкты азайтуу үчүн күйгүзүүчү орнотмо керек.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



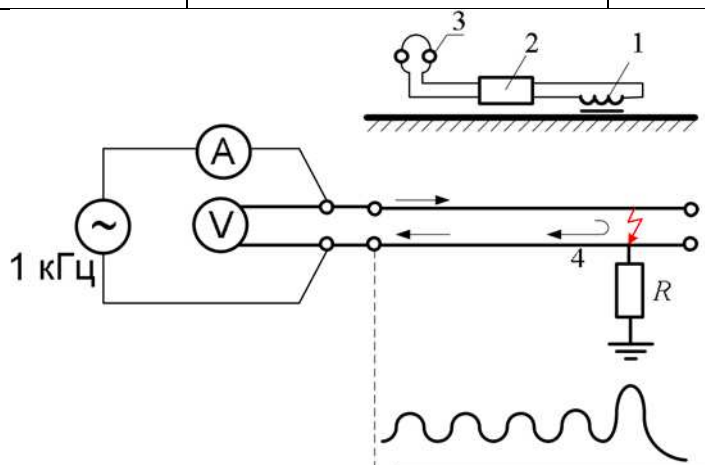
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(сүрөт.5). Жабыркаган жерден кийин телефондун үнү басаңдайт (же жоголот) жана анын мезгил-мезгили менен күчөшү да жоголот. Жабыркаган жерге чейин мезгил-мезгили менен үндүн так күчөшү каптамазымдын тамырчатарамдары буралып жасалгандыктан жана 1-1, 5 м буралуу кадамында мейкиндиктеги ордулары өзгөрүп турушунан болот. Тамырчатармдар аркылуу өткөн агын жетиштүү түрдө чоң болушу керек (15-20 А), бирок жабыркаган жердеги өтмөктүк каршылыктын чоң мааниси көп учурда буга тоскоол болгондуктан, жабыркаган жер алдын-ала күйгүзүлөт.</p>                                                                                           | <p>учурунда (1,5-2,0 м ашык) колдонулбайт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |
| <p>2) Акустикалык ыкма жабыркаган жердин үстүндө учкундоочу дүрмөтсүздөнүүдөн келип чыккан үн термелүүлөрүн угууга негизделген. Калкып жылма тешүүнү аныктоо учурунда (кошмокаптарда) жабыркаган тамырчатарам тешүүчү чыңалууга чейин дүрмөттөлөт. Туруктуу туташууларда (чабышуудан) жабыркаган каптамазымдык тамырчатарамга туруктуу агындын мезгилдүү импульстары дүрмөт сактоочудан дүрмөтсүздөндүргүч аркылуу берилет (сүрөт.10) мындай учурда учкундоочу аралыгын тешип өтүү менен бир эле учурда жабыркаган жеринде учкундоочу дүрмөтсүздөндүрүү пайда болот. Жабыркаган жердеги учкундоочу дүрмөтсүздөнүүнү коштогон үн стетоскоптун</p> | <p>Акустикалык ыкма - жабыркоонун калкып жылма тешүүсү менен жабыркаган жерлерди аныктоодо негизги болуп саналат. Бул ыкма менен мындан тышкары төмөндөгүлөрдү аныктоого да болот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- туруктуу мүнөздөгү бир фазалуу жана көп фазалуу чабышуулар;</li> <li>- бир же бир нече тамырчатарамдын үзүлгөн учурунда, ошол үзүлгөн жеринде жерге туташтыруу менен. Ыкманы колдонуунун натыйжалуулугу жабыркаган жердеги учкундоочу дүрмөтсүздөнүүнү коштогон үн термелүүлөрүнүн деңгээлине (үндүн бийиктигине) жараша болот. Бул ыкманы колдонууда салыштырмалуу аз дүрмөттүк чыңалуудагы</li> </ul> | <p>Туруктуу агындык 30-70 кВтук сыноо орнотмосу. Жогорку чыңалуудагы топтогуч, дүрмөтсүздөндүргүчтөр. Акустикалык билгизгичи менен болгон күчөткүч.</p> |





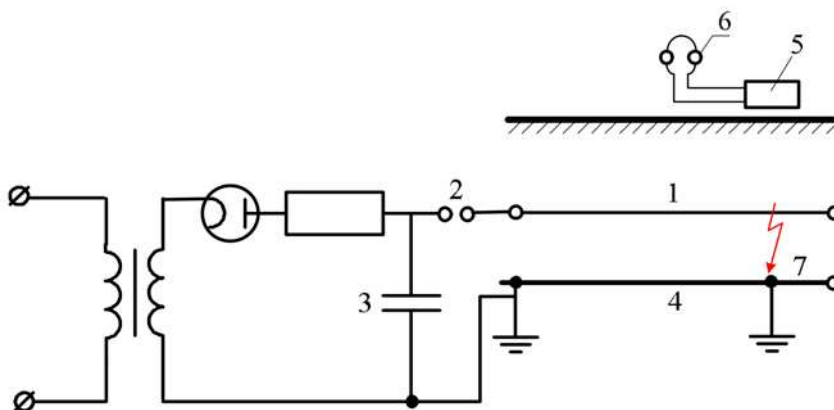
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>же механикалык термелүүлөрдү электр термелүүсүнө өзгөртүүчү пьезобилгизгичтери бар атайын алеттин жардамы менен сыртынан угулат.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>чоң сыйымдуулугундагы топтогуч колдонуу максатка ылайыктуу. Туруктуу чабышууларды аныктоодо кубаттоочу чыңалуу чубалгынын эки-үч эселик чыңалуусунун чегинде болушу керек. Бул ыкма жабыркаган жерде эч кандай учкун дүрмөттөрү жок жана тамырчатарамдын кабыча менен темирдик чабышуусунда колдонулбайт. Калкып жылма тешүүнү аныктоодо дүрмөтсүздөндүрүүчү чыңалуу сыноо чыңалуусунан төмөн болушу керек. Акустикалык ыкманы көчө ызы-чуулары олуттуу деңгээлде болгон учурда колдонуу кыйын экенин эстен чыгарбоо керек.</p> |                                                                                                                                                                                          |
| <p>3) Каптама кашек ыкмасы (индукция ыкмасынын бир түрү) каптамазымдын үстүндөгү магниттик талааны генератордон үн жыштыгындагы (800-1000 Гц) агынды анын жабыркаган тамырчатармдары менен өткөрүлгөн учурда кармап калууга негизделген. Каптамазымдын үстүнө каптамазымга карата капталдары теңтараптуу жайгашкан кашек коюлат. Кашекти каптамазымдын айланасында айландырганда, телефондогу үн (күчөткүч аркылуу же түздөн-түз кашекке туташтырылган) 2 ирет эң чоң жана төмөн болот. Жабыркаган жердин үстүндөгү кашекке коюлган э. к. к. телефондо жогоруда көрсөтүлгөн үн күчөтүүлөрсүз жана</p> | <p>Ыкма көбүнчө ачык төшөлгөн каптамазымдык чубалгыларда жабыркаган жерлерди аныктоо үчүн колдонулат. Жерге салынган чубалгыларда ороо (шурф) казуулар керек. Бул ыкма менен айрым металл кабыкчалары бар каптамазымдардагы жабыркаган жерлерди аныктоого болот. Ыкма бир тамырчатарамдын кабыкчаны тешип өткөн учурунда колдонулат.</p>                                                                                                                                                                                           | <p>Үн жыштыгын иштеп чыгаргыч (генератору). Генератордун жыштыгы менен бирдей чайпалууга айкалыштырылып орнотулган телефондору менен болгон коюлма кашек, төмөнкү жыштыкты күчөткүч.</p> |

алсыратуусуз бир  
калыптагы үндү чыгарып  
калат.



Сүрөт. 5. Сыноочу КЧнын трассасы боюнча өтүп индукция ыкмасы менен жабыркаган жерди аныкташы.

1-болот өзөгү менен болгон кабыл алуучу кашек, 2 - күчөткүч, 3 - телефон кулакчындары, 4 - жерге өтүү каршылыгы менен жабыркаган орду, 5-угуу ийри сызыгы.



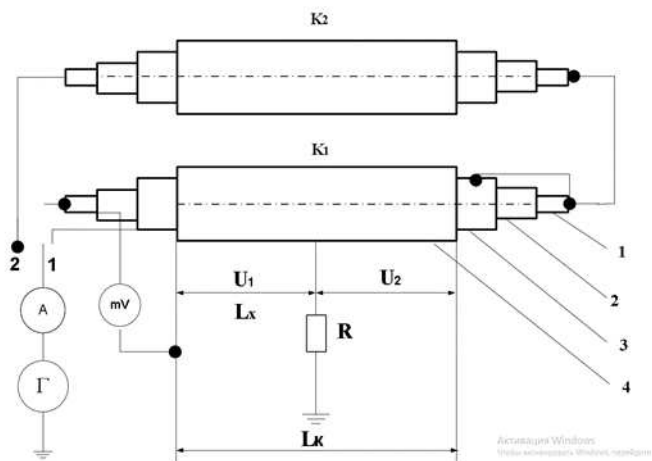
Сүрөт. 6. Жабыркаган жердеги туруктуу чабышуу учурунда акустикалык ыкма менен бузулган жерлерди аныктоо түзмөктөрү.

1-каптамазымдын тамырчатарамы, 2 - дүрмөтсүздөндүргүч, 3 - кубаттоочу (топтоочу) сыйымдуулук, 4 - каптамазымдын темир калканчыгы, 5 - пьезобилгизгич күчөткүчү менен, 6 - телефон кулакчындары, 7 - КЧнын жабыркаган жер.

5-тиркеме

## Чыңалууну түшүрүү ыкмасы менен каптамазымдын калканчыгын жабыркаган аймагын аныктоо түзмөгү

1. Каптамазымдын кабыкчаларынын жабыркаган аймагын чыңалууну түшүрүү ыкмасы менен аныктоо түзмөгү 7-сүрөттө келтирилген.



Сүрөт 7. Каптамазымдын кабыкчаларынын жабыркаган жерине (бузулуу аймагына) чейинки аралыкты чыңалууну түшүрүү ыкмасы менен аныктоо түзмөгү

Г-туруктуу агындын булагы, А-амперметр, mV - милливольтметр, K1-кабыкчасы жабыркаган каптамазым, K2-кабыкчасы жабыркабаган каптамазым, 1- агын өткөрүүчү тамырчатарам, 2-каптамазымдын каптамасы, 3-каптамазымдын темир калканчыгы, 4 - пластикалык кабыкча

2. Булактын чыгышынын учун жабыркаган каптамазымдын калканчыгына туташтырууда (1 - чекит) каптамазымдын башынан бузулган жерге чейинки чыңалуу өлчөнөт ( $U_1$ ), ал эми булактын чыгышынан экинчи каптамазымдын тамырчатарамына туташтырганда (2-чекит) - каптамазымдын учунан бузулган жерге чейинки чыңалуу ( $U_2$ ). Эки ченөөдө тең агымдын бирдей чоңдугу орнотулат, анын мааниси 0,4 Аден ашпоого тийиш. Ар бир өлчөө убактысы 1 мүнөттөн ашпашы керек. Каптамазымдын башынан бузулган жерге чейинки аралык төмөндөгү туюнду боюнча аныкталат:

$$L_x = L_k \cdot U_1 / (U_1 + U_2),$$

бул жерде,  $L_x$  – каптамазымдын башынан кабыкча бузулган жерге чейинки аралык, м;

$L_k$  - каптамазымдын жалпы узундугу, м;

$U_1$  - каптамазымдын башынан бузулган жерге чейинки бөлүктөгү чыңалуу, мВ;

$U_2$  - каптамазымдын учунан бузулган жерге чейинки бөлүктөгү чыңалуу, мВ.

### **Жүргүзүлүп жаткан жер иштери боюнча эскертүү (мисал)**

Сиз жүргүзүп жаткан жер казуу иштери жүрүп жаткан жерде \_\_\_\_ кВ электр каптамазымдары жана байланыш каптамазымдары (БОБЧлар) бар экенин эскертебиз, алардын жайгашкан жери \_\_\_\_\_ ЭТИсинин өкүлү тарабынан көрсөтүлгөн.

Жумушчуларыңызга мүмкүн болушунча этияттыкты сакташын эскертүү керек, анткени аталган каптамазымдар жогорку чыңалуу астында турат жана анын жабыркоосу бүлүнүүлөргө жана адам кырсыктарына алып келет.

Баардык иштер Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн "Өнөр жай, унаа, байланыш, энергия менен жабдуу жерлери жана аларды пайдалануу тартиби» жөнүндө жоболорун бекитүү тууралуу 1992-жылдагы № 316, жер астындагы жана жер үстүндөгү инженердик тармактарды жана курулмаларды коргоо жөнүндө токтомуна ылайык жүргүзүлүүгө тийиш.

Биринчи кезекте ишти жүргүзүүнүн төмөнкү шарттарын эске алуу керек:

1. Ломду жер кыртышын (асфальт, брусчатка, чоңташ ж.б.) ачуу үчүн гана колдонууга жол берилет.

2. Тоңгон жер кыртыштарындагы иштерди \_\_\_\_\_ ЭТИсинин өкүлдөрүнүн көрсөтмөсү боюнча топуракты жылытуу менен гана жүргүзүүгө уруксат берилет.

3. Ачылган каптамазымдык трассада жергиликтүү өкүлдөрдүн көрсөтмөсү боюнча трассадагы каптамазымдардын жабыркоо мүмкүнчүлүгүн (кандайдыр бир буюмдардын кулашы, унаалардын кагылышы ж.б.) алдын алуу чаралары көрүлүшү керек.

4. Каптамазымдардын астын казуу менен байланышкан иштерди жүргүзүү \_\_\_\_\_ ЭТИсинин жергиликтүү өкүлдөрүнөн тиешелүү көрсөтмөлөрдү албастан жүргүзүүгө

#### **Тыюу салынат!**

5. Трассада ачылган каптамазымдарда жүрүүгө тыюу салынат.

6. Эгерде көчүрмөдө көрсөтүлбөгөн каптамазым табылса, ошондой эле каптамазым бузулганда, иш токтоосуз токтотулуп, окуя тууралуу дароо \_\_\_\_\_ ЭТИсине \_\_\_\_\_ телефон аркылуу билдирилет.

Каптамазымдардын коргоо аймагында экскаватор же бульдозер менен топурак казууга тыюу салынат. Бул механизмдер менен каптамазымдын коргоо аймагынан 5 метрге жакын жерде иштөө шарттары \_\_\_\_\_ ЭТИси менен өзгөчө макулдашылышы керек .

ЭБЧлар ЭИКАТынын башчысы \_\_\_\_\_

Эскертүү \_\_\_\_\_ ЭТИсинин  
өкүлү \_\_\_\_\_ тарабынан тапшырылды.  
**Эскертүү алуу боюнча**

## ТИЛ КАТ

Эскертүү жана кошумча маалыматтар \_\_\_\_\_ ЭТИнин  
өкүлүнөн алдым \_\_\_\_\_ (кол  
тамгасы)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ ж.  
Бүлөөтү \_\_\_\_\_ кызмат орду  
\_\_\_\_\_

Уюмдун аталышы жана дареги

Дареги жана иштеген жери  
\_\_\_\_\_

— КЧнын абалын аныктоо үчүн төмөндөгү шарттарды кошуу керек:  
каптамазымдын үстүнөн шурфтарды (ороолорду) казууну талап кылуу.  
КЧнын алгач чиймесин (эскизин) берүү жана анда иштеген жерин жана  
каптамазымдын аталышын, жаткан тереңдигин так көрсөтүү менен уруксат  
берүү актысын тапшыруу.

Ишке киргизүүгө уруксат берүү актысынын мисалы

## УРУКСАТ БЕРҮҮ АКТЫСЫ

**110-220 кВтук иштеп жаткан КЧлардын трассаларында жер иштерин  
жүргүзүү үчүн**

\_\_\_\_\_ ЭТИси  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ ж.

Биз, төмөндө кол койгондор,

\_\_\_\_\_ ЭТИсинин өкүлү жана башкы  
жалдануучунун өкүлү

\_\_\_\_\_, ишти аткаруу үчүн жооптуу адам болуп  
ушул уруксат берүү актысын

\_\_\_\_\_ уруксаты  
на ылайык жер казуу иштери башталганга чейин, иш жүргүзүү үчүн  
жооптуу адамга \_\_\_\_\_ ЭТИсинин эскертүүсү берилди,  
каптамазымдардын коргоо аймагынын жайгашкан жерине жер казуу  
иштери жүргүзүлүүчү жерди байланыштырып көрсөтүү менен (алгач  
чийменин арткы бетин караңыз) жана Кыргыз Республикасынын  
Өкмөтүнүн 1992-жылдын 10-июлундагы №316- "Өнөр жай, унаа,  
байланыш, энергия менен камсыздоо жерлери жана аларды пайдалануу  
тартиби жөнүндөгү жобону бекитүү жөнүндөгү" токтому менен

бекитилген жумуштарды жүргүзүү эрежелери боюнча насааттама жүргүзүлөт, жер астындагы жана жер үстүндөгү тармактарды жана курулмаларды коргоо жөнүндө \_\_\_\_\_ маалымдап коюлду жана уруксатта көрсөтүлгөн жер иштетүү аймагынан тышкары жерлерде жаңы жазуу жүзүндөгү уруксатты албай туруп кыртышты ачуу боюнча иштерди \_\_\_\_\_ ЭТИсине кабарлабай туруп жүргүзүүгө тыюу салынат! Казуу иштери башталганга чейин

\_\_\_\_\_ ишкерсанына КЧнын жана байланыш чубалгыларынын коопсуздугун жана сакталышын камсыз кылуучу төмөнкү иш-чараларды аткаруу милдеттендирилет:

1. \_\_\_\_\_ ПЭСинин өкүлүнүн катышуусунда каптамазымдын үстүнөн ороону (шурфовкалоо) кол менен казып ачууну жүргүзүүнү, мындай учурда:

1) Кыш мезгилинде, зарыл болгон учурда, кыртыш алдын ала жылытылышы керек.

2) Ургулама балкаларды топуракты майдалап жумшартуу үчүн эмес, асфальтты каңтарып алып салуу үчүн гана колдонууга жол берилет.

2. Өзгөчө учурда, эгерде каптамазымдардын трассалары жумуш аймагын кесип өтсө, каптамазымдар ачылып,

\_\_\_\_\_ ЭТИсинин өкүлүнүн катышуусунда кутуга салынып илиниши керек, "Чыңалуу астындагы каптамазым" деген плакат орнотулушу керек.

3. Каптамазымдардын коргоо аймагын тосуучу белгилер орнотулушу жана иштөө учурунда алардын сакталышы камсыз кылынышы керек.

4. Жумуш жүрүшүнүн баштоо жана аяктоо убактысы \_\_\_\_\_.

5. Ишти аяктоо жөнүндө билдирүү берүүчү жооптуу адамдын телефон номери:

Ишке киргизүү уруксатынын актысынын экинчи жагы

### **Каптамазымдардын коргоо аймагынын алгач чиймеси**

#### **Коргоо аймагында жер жумуштары**

\_\_\_\_\_ ЭТИсинин өкүлүнүн катышуусу менен гана кол менен аткарылышы мүмкүн. Каптамазымдардын жаткан тереңдиги ороо казып көрүү (шурфовка) менен аныкталат.

(эскиз түшүрүлүүчү жер)

Эскертүү: 110-220кв КЧларынын трассасынын үстүндө байланыш каптамазымдары жатат!

\_\_\_\_\_ ЭТИсинин өкүлү

—



Жумуштарды жүргүзүүчүнүн өкүлү:

Шурфовка

катышуусу менен жүргүзүлдү.

Ороо казылып ачылып көрүлгөн каптамазымдардын аталышы:

Көрсөтмө

Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 1992- жылдын 10- июлундагы № 316- жер астындагы жана жер үстүндөгү инженердик тармактарды жана курулмаларды коргоо жөнүндөгү "Өнөр жай, унаа, байланыш, энергия менен жабдуу жерлери жана аларды пайдалануу тартиби жөнүндө жобону бекитүү тууралуу" токтомунун, Электр станцияларын жана тармактарын техникалык иштетип пайдалануу эрежелеринин негизинде

ЭТИси сиздерге төмөндөгүлөрдү сунуш кылат:

—

—

Бул көрсөтмөнү көрсөтүлгөн мөөнөттө аткарбоо жогоруда аталган тескемени жана иштетип пайдалануу эрежелерин бузуу катары каралат.

Эрежелердин талаптарын бузууга күнөөлүү кызмат адамдары жана жарандар белгиленген тартипте жоопкерчиликке тартылат.

ЭТИсинин өкүлү

Көрсөтмөнү алдым

**110-500 кВтогу ТПЭКтери менен болгон КЧларда абалды аныктоо  
жумуштарын жүргүзүүнүн көлөмү жана мезгилдүүлүгү**

| Абал аныктоо иштеринин көлөмү                                                    | Абал аныктоо иштердин мезгилдүүлүгү (даярдоочу заводдун нускамасында башкасы жок болсо) | Эскертүүлөр                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Жумушчу чыңалуудагы толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүн деңгээлин өлчөө.<br>КЧнын ТЭДи | Иштетип пайдаланууга берилгенде, оңдоодон кийин, андан кийин жылына 1 жолу.*1           | Абал аныктоого коюлат:<br>1. АБТлардагы учтук кошмокаптар (аба-каптамазым өтмөгү).<br>2. ЭТБТлардагы элегаз алгачтары (элегаз - каптамазым өтмөгү).<br>3. Каптамазымдык трансформатордук кутулардагы кошмокаптар (май-каптамазым өтмөгү)   |
| КЧлардын жылуулугун карап көрүп көзөмөлдөө.<br>ЖКК                               | Иштетип пайдаланууга берилгенде, оңдоодон кийин, андан кийин 3 жылда 1 жолу.            | Абалды аныктоого коюлат:<br>1. АБТлардагы учтук кошмокаптар (аба-каптамазым өтмөгү).<br>2. ЭТБТлардагы элегаз алгачтары (элегаз - каптамазым өтмөгү).<br>3. Каптамазымдык трансформатордук кутулардагы кошмокаптар (май-каптамазым өтмөгү) |
| Жогорку түздөлгөн чыңалуу менен КЧнын коргоочу кабыгын сыноо                     | Иштетип пайдаланууга берилгенде, оңдоодон кийин, андан кийин 3 жылда 1 жолу.            |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Каптамазымдык калканчыктын жерге туташтыруу чынжырындагы агымын өлчөө.           | Иштетип пайдаланууга киргизүүдө, оңдоодон кийин, андан кийин жылына 1 жолу жүргүзүлөт.  |                                                                                                                                                                                                                                            |
| КЧнын калканчыктарынын жерге туташтыруу түзмөктөрүндө БАЧЧын абалын текшерүү.    | Иштетип пайдаланууга киргизүүдө, оңдоодон кийин, андан кийин 6 жылда 1 жолу жүргүзүлөт. |                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| КЧнын жерге туташтыруу түзүлүштөрүн текшерүү.                                                                                                                                                                                       | Иштетип пайдаланууга киргизүүдө, оңдоодон кийин, андан кийин 12 жылда 1 жолу, ал эми темир байланыштар – 5 жылда 1 жолу жүргүзүлөт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |
| 20-300 Гц жыштыктагы жогорку чыңалуудагы КЧларды сыноо.                                                                                                                                                                             | Иштетип пайдаланууга киргизүүдө жана тигиндей же мындай негизги каптамаларга тиешелүү болгон оңдоолордон кийин жүргүзүлөт (кошуучу жана учтук кошмокаптарды, ЭТБТлардын элегаз алгачтары ж.б. оңдоо жана алмаштыруу).                                                                                                                                                                                                                                                      | Иштерди жүргүзүү зарылчылыгы МЭТ менен макулдашылат.                             |
| Абал аныктоо максатында КЧлардын мезгил-мезгили менен болжолдолгон көзөмөлдөөлөрүн жогорулатылган чыңалуунун же 20-300 Гц жыштыгындагы (Уном.жум) / $\sqrt{3}$ ге барабар чыңалуусунда ТЭД деңгээлин өлчөө менен коштолгон көзөмөл. | Учурдагы иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө 5 жылда 1 жолку* мезгилдүүлүгү менен, ошондой эле кошмокаптардын оң абалында кандайдыр бир шектенүүлөр пайда болгон учурда жүргүзүү (кошмокаптан чыккан бөтөн үн, толуктоочтун агып чыгышы, жылуулукту карап көзөмөлдөөчү менен текшерүүдө табылган ашыкча ысытуу, ченелген БК же жумушчу чыңалуудагы көчмө алеттер менен өлчөнгөн ТЭД деңгээлинин жогорулашы, электрондук-оптикалык көзөмөлдөөдө табылган жалган жаркыроо ж.б.). | Ар бир так белгиленген учурда сыноо чыңалуусунун чондугу МЭТ менен макулдашылат. |

\* 1- on-line көзөмөл тутуму менен жабдылбаган КЧлар үчүн.

12-таблица

### 110 кВтук жана андан жогорку чыңалуудагы ТПЭК КЧлардын сыноолору боюнча иштердин негизги аталыштары

| Жумуштардын аталыштары                                                                                                                      | Сыноо ченемдери                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Көзөмөлдөө ыкмалары, өлчөө каражаттары                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Жумушчу чыңалууда же сыноо чыңалуусундагы толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүнүн деңгээлин өлчөө HIGHVOLT, OWTS ж.б. орнотмолорунда КЧларды сыноо. | ТЭДди өлчөө АБТлардагы учтук каптамазымдык кошмокаптарда, ЭБТБлардагы элегаз алгачтарында жана каптамазымдык трансформаторлук кутуларындагы кошмокаптарда электрдик ыкма менен жүргүзүлөт. ТЭД деңгээли жана ургалдуулугу өлчөнөт. Өлчөөлөрдүн натыйжалары боюнча кошмокаптардын жана каптамазымдардын каптамаларында жабыркоолордун бар же жок экендиги | Каптамалардагы ТЭДдин белгилерин каттоочу жана талдоочу R2200 түрүндөгү алет, санариптик осциллограф, MPD-600 тутуму (OMICRON фирмасы). |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                    | <p>жөнүндө алдын ала тыянак чыгарылат, өнүгүүнүн жалпы багыты түзүлөт, алынган натыйжалар мурунку өлчөөлөр менен салыштырылат. Натыйжалардын негизинде кошмокаптын жана каптамазымдын каптамаларында кемчиликтин бар же жок экендиги жөнүндө алдын ала тыянак чыгарылат. Ошондой эле, алынган натыйжаларды мурунку өлчөөлөр менен салыштыруу жүргүзүлөт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OWTS .<br>орнотмосу ж.б. |
| Жылуулукту карап көрүп көзөмөлдөө. | <p>Учтук каптамазымдык кошмокаптардын техникалык абалы ЖККнын жыйынтыктары боюнча бааланат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бир кошулуудагы кошмокаптардын температурасын фазалар боюнча салыштыруу (ашыкча температура боюнча);</li> <li>- мурунку өлчөөлөргө салыштырмалуу кошмокаптардын жылуулугун жогорулатуу өсүшү боюнча (агын жүктөмдөрүн эске алуу менен);</li> <li>- кошмокаптардын тулкусунда өзгөчө жергиликтүү ысытууну аныктоо боюнча;</li> <li>- бир кошулманын кошмокаптарынын өлчөнгөн ысытуу температурасы менен курчап турган абанын температурасынын ортосундагы айырма боюнча (температуранын жогорулашы боюнча);</li> <li>- кошмокаптардын өзгөрбөс ысытуу температурасы боюнча.</li> </ul> <p>Төмөндө көрсөтүлгөн шарттардын биринде кошмокаптардын ысышынын жогорулашынын өсүшүн көзөмөлдөө үчүн кошмокаптардын жылуулук абалынын тездетилген көзөмөлдөөлөрү (мезгилдүүлүгү- техникалык жетекчинин чечими боюнча) белгиленет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - кошмокаптардын бетинде 10 °C ашык өзгөчө жергиликтүү ысытууну аныктоо;</li> <li>- бир кошулманын коңшу фазаларына салыштырмалуу кошмокаптардын тулкусунун жылытуусунун (изоляциясынын) айырмасы 20 °C ашык болгондо;</li> <li>- бир кошулманын кошмокаптарынын айланадагы абанын температурасына карата 20 °C жылытканда.</li> </ul> <p>Учтук кошмокаптардын же КЧнын андан ары иштетип пайдалануусу жөнүндө чечим жасап чыгаруучу</p> | Жылуулук көзөмөлдөгүч    |



ДОКУМЕНТ ЭЛЕКТРОНДУК САНАРИП  
КОЛТАМГАСЫ МЕНЕН БЕКИТИЛГЕН

125

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | заводдун адистери менен милдеттүү түрдө макулдашылат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                 |
| Жогорку түздөлгөн чыңалуу менен КЧнын коргоочу кабыкчасын сыноо.                | Каптамазымдардын кабыкчасы 10кВ туруктуу чыңалуу сыноосуна 1 мүнөт туруштук бериши керек, каптамазымдын темир калканчыгы менен КЧнын жерге туташтыргычынын ортосунда колдонулат. Эгерде сыноо учурунда эч кандай тешип өтүү болбосо, агып кетүүчү агындын силкинүүсү жана сыноо чыңалуусунун маанисин орноткондон кийин анын көбөйүшү болбосо, каптамазымдын кабыкчасы сыноодон өттү деп эсептелет. Агып кетүүчү агын байкалаарлык көбөйгөндө же агындын түрткүсү пайда болгондо сыноонун узактыгын 2-3 мүнөткө чейин көбөйтүү керек (ИОМ-100, АИД-70 ж. б. түрдөгү жогорку вольттуу орнотмолор, 2500 вольттук мегаомметр), эгерде мындай учурда кабыкчанын тешип өтүүсү болбосо, каптамазым ишке киргизилиши мүмкүн. Жогорку чыңалуудагы КЧынын кабыкчасын сыноодон мурун жана кийин Ризол мегометр менен өлчөнүп жүргүзүлөт. Ризол. мааниси ченемделген эмес, бирок сыноо жүргүзүлгөндөн кийин төмөндөбөшү керек. | ИОМ-100, АИД-70 ж. б. түрүндөгү жогорку вольттогу орнотмолор. 2500 в чыңалуусундагы мегаомметр. |
| Каптамазымдык калканчыктын жерге туташтыруу чынжырындагы агымын өлчөө.          | Агын мааниси каптамазымдык чубалгынын эсептелген дүрмөт агынына дал келиши керек. Иштетип пайдалануу иш жүрүшүндө өлчөнгөн маани мурунку натыйжалар менен салыштырылат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Агын өлчөөчү кыпчуурлар                                                                         |
| КЧлардын калканчытарынын жерге туташтыруу түзмөктөрүндө БАЧЧнын абалын текшерүү | БАЧЧ каршылыгын өлчөө жүргүзүлөт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2500В чыңалуусундагы мегаомметр.                                                                |
| Каптамазымдык чубалгынын жердетмесин текшерүү                                   | Каптамазымдык чубалгылардын жерге туташтыргычтары менен көмөкчордондун жерге туташтыруу чекчөйрөсүнүн ортосундагы темирдик байланышынын бүтүндүгү өлчөнөт. Темирдик байланыштын каршылыгы 0,05 Омдон ашпашы керек. Мындан тышкары, учтук кошмокаптардын ЖТ жана каптамазымдык кудуктардын темир түзүлүштөрүнүн толук оңдоодогу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Жердетилүүнү өлчөгүч.                                                                           |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                 | каршылыгы өлчөнөт, бирок 12 жылда 1 жолудан кем эмес.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                       |
| 20-300 Гц жогорку чыңалуусу менен КЧларды сыноо | <p>Сыноо МЭК 62067 талаптарына ылайык жүргүзүлөт. КЧнын ар бир фазасынын сыноосунун узактыгы 60 мүнөт. Сыноо чыңалуусу өзгөрүлмө, синусоидалык түрдө, жыштыгы 20-300Гц болушу керек. Чыңалуу каптамазымдын фазасы менен жердин ортосуна берилет.</p> <p>Сыноо чыңалуусунун мааниси:<br/> 128 кВ - 110 кВ чыңалуудагы КЧлар үчүн;                    180кВ-220 кВ чыңалуудагы КЧлар үчүн;                    320 кВ-500 кВ чыңалуудагы КЧлар үчүн.                    500 кВ чыңалуудагы КЧлардын сыноолору милдеттүү түрдө ТЭДди өлчөө менен жүргүзүлөт</p> | Резонанстык HIGHVOLT түрүндөгү электр сыноо орнотмосу (Германия) ж.б. |



№ Жеткизип берүү келишимине № 1- тиркеме

**ӨЗГӨЧӨЛӨГӨН ТИЗМЕКТЕМЕ № 1**

Жеткирүүчү төмөнкү товарларды жеткирүүгө жана өткөрүп берүүгө, ал эми сатып алуучу кабыл алып, төлөөгө милдеттенишет:

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | № п/п | Товарлардын аталышы, товарлардын сыпаттамасы, товарларга болгон талаптар | Өлчөө бирдиги | Саны | КНС ти эсепке албаганда товардын бирдиги үчүн баа, сом. | КНС 12 %, сом. | САС 2 (1)% | КНС ты эске алуу менен буюмдун бирдигин ин баасы, сом. | КНС эске алуу менен наркы, сом |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|------|---------------------------------------------------------|----------------|------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | даана         |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | даана         |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | даана         |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | метр          |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | даана         |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | даана         |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          | даана         |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
| Товарлардын жалпы наркы (келишим баасы):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                          |               |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
| Анын ичинде КНС жана САС(12 % + 2 (1)):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                          |               |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                          |               |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
| Товарларды жеткирүү мөөнөтү: Келишимге кол коюлган күндөн тартып 10 жуманын ичинде.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                                                                          |               |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
| - товардын ар бир партиясынын наркынын 30 % (отуз пайызы) алдын ала төлөм, анын ичинде КНС 12%, САС 2(1)% - тараптар бул Өзгөчөлөнгө тизмектемеге кол койгон жана сатып алуучуга товардын алдын ала төлөө эсеби берилген күндөн тартып 3 (үч) банктык күндүн ичинде; - товардын ар бир партиясынын наркынын 70 % (жетимиш%) өлчөмүндө акыркы төлөм, анын ичинде КНС 12%, САС -2(1)% - товар берүүчүгө товарды жүктөп жөнөтүүгө даяр экендиги жөнүндө билдирилгенден жана сатып алуучуга товардын акыркы төлөмү үчүн эсеп берилгенден кийин 3 (үч) банктык күндүн ичинде. |       |                                                                          |               |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |
| Товарларды жеткирүүчү жер (орду):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                                                          |               |      |                                                         |                |            |                                                        |                                |

ЖЕТКИРҮҮЧҮ:

Башкы директор

« \_\_\_\_\_ »

САТЫП АЛУУЧУ:

Башкы директор

« \_\_\_\_\_ »



**Каптамазымдын кириш көзөмөлүнүн протоколу**

Изилдөө күнү \_\_\_\_\_  
Барабандын № \_\_\_\_\_  
Каптамазымдын маркасы \_\_\_\_\_  
Каптамазымдын узундугу \_\_\_\_\_  
Өндүрүүчү / Жеткирүүчү \_\_\_\_\_  
КЧнын аталышы, трассанын бөлүгү \_\_\_\_\_

| №<br>п/п                             | Үлгүнүн өлчөнүүчү<br>бааланган мүнөздөмөлөрү                                          | Өлчөнгөн<br>маани | ЧИК (МҮЧ,<br>УҮЧ, ТШ)<br>боюнча<br>мааниси | Натыйжа,<br>шайкештик/<br>ылайыктуу<br>эмес. | Эскертүү |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|
| 1. Таңгакты жана белгилөөнү текшерүү |                                                                                       |                   |                                            |                                              |          |
| 1.                                   | Барабан менен<br>каптамазымдын<br>белгиленишинин<br>шайкештигин текшерүү              |                   |                                            |                                              |          |
| 2.                                   | Барабан кабынын<br>бүтүндүгү                                                          |                   |                                            |                                              |          |
| 3.                                   | Барабандагы<br>каптамазымдын<br>оромдорунун<br>бөлүштүрүлүшүнүн<br>бирдейлиги         |                   |                                            |                                              |          |
| 4.                                   | Учтук калпакчалардын<br>бүтүндүгү                                                     |                   |                                            |                                              |          |
| 5.                                   | Барабандагы бойшакек-<br>тигин оңдугу (иштеши)                                        |                   |                                            |                                              |          |
| 2. Каптамазымдын түзүлүшүн текшерүү  |                                                                                       |                   |                                            |                                              |          |
| 1.                                   | Агын өткөрүүчү<br>тамырчатарамдын<br>текзатынын аталышы                               |                   |                                            |                                              |          |
| 2.                                   | Агын өткөрүүчү<br>тамырчатарамдын<br>түзүлүшү                                         |                   |                                            |                                              |          |
| 3.                                   | Агын өткөрүүчү<br>тамырчатарамдын<br>узатасынан жылчыксыз-<br>дануусунун бар экендиги |                   |                                            |                                              |          |
| 4.                                   | Калканчыктын узатасынан<br>жылчыксыздануусунун<br>бар экендиги                        |                   |                                            |                                              |          |
| 5.                                   | Калканчыктын<br>туурасынан<br>жылчыксыздануусунун<br>бар экендиги                     |                   |                                            |                                              |          |

|                                                             |                                                                                                  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 6.                                                          | Булалык-оптикалык<br>модулдардын, даанасы<br>өткөргүчтөрдүн, даанасы                             |  |  |  |  |
| 7.                                                          | Калканчыктын түзүлүшү<br>(зымдардын саны,<br>кесилиши мм <sup>2</sup> )                          |  |  |  |  |
| 8.                                                          | Каптамазымдын<br>кабыкчасындагы катуулук<br>керегелеринин бар<br>экендиги (бийиктиги), мм        |  |  |  |  |
| 9.                                                          | Каптамазымдын<br>кабычасынын калыңдыгы,<br>мм                                                    |  |  |  |  |
| 3. Каптамазымдын негизги бөлүктөрүнүн геометриясын текшерүү |                                                                                                  |  |  |  |  |
| 1.                                                          | Агын өткөрүүчү<br>тамырчатарамдын<br>диаметри, мм <sup>2</sup>                                   |  |  |  |  |
| 2.                                                          | Тамырчатарам боюнча<br>жарым өткөргүч<br>катмарынын калыңдыгы<br>(сырткы диаметри<br>боюнча), мм |  |  |  |  |
| 3.                                                          | Каптаманын калыңдыгы<br>(тышкы диаметри<br>боюнча), мм                                           |  |  |  |  |
| 4.                                                          | Жарым өткөргүч<br>катмарынын каптамасы<br>боюнча калыңдыгы<br>(тышкы диаметри<br>боюнча), мм     |  |  |  |  |

Жыйынтык:

Изилдөө жүргүзүүчүлөр:

\_\_\_\_\_  
(Аты-жөнү) кызматы

\_\_\_\_\_  
(кол тамгасы)

катары)

10-тиркеме  
(маалымдама

Кириш көзөмөлүнүн натыйжаларын эсепке алуу журналынын үлгүсү

20\_\_\_\_ - жылдын \_\_\_\_ кварталы боюнча

|    |                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Келип түшкөн күнү                                                                  |
| 2  | Өндүрүмдүн аталышы, маркасы, түрү, аны жеткирүү иш кагазынын белгилениши           |
| 3  | Жеткирүүчү ишкана                                                                  |
| 4  | Жеткирилүүчү топтун катарсаны, чыгарылган күнү жана коштоочу иш кагаздын катарсаны |
| 5  | Жеткирилүүчү топтогу өндүрүмдүн саны                                               |
| 6  | Текшерилген өндүрүмдүн саны                                                        |
| 7  | Четке кагылган өндүрүмдүн саны                                                     |
| 8  | Жыйнакталбаган өндүрүмдүн саны                                                     |
| 9  | Сыноонун түрү жана үлгүлөрдү сыноого берүү күнү                                    |
| 10 | Жараксыздыкты, кемчиликти аныктаган сыноо                                          |
| 11 | Дооматтоонун (рекламациянын) катарсаны жана түзүлгөн күнү                          |
| 12 | Дооматтоонун себеби (үлгүчөндүн, ТШынын орунбелгиси ,)                             |
| 13 | Дооматтоону канааттандыруу боюнча чаралар жана кабыл алуу                          |
| 14 | Жеткирүүчү ишкананын кириш көзөмөлү боюнча иш-чаралары                             |



Кол койгон: Ибраев Т.Ө., 10.11.2025

**11-тиркеме**  
(маалымдама катары)

"Бекитемин"

\_\_\_\_\_

(кызматы)

\_\_\_\_\_

(уюмдун  
аталышы)

\_\_\_\_\_

(Аты-жөнү, колу)

**АКТ** \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ ж.

\_\_\_\_\_ курулмасы боюнча

Төмөндөгү курамдагы комиссия:

Тапшырыкчынын өкүлү: \_\_\_\_\_

Иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү:

\_\_\_\_\_

Жалдамчынын өкүлү: \_\_\_\_\_

Каптамазымды жасап-чыгаруучу заводдун өкүлү:

\_\_\_\_\_

Бул акт түзүлдү

\_\_\_\_\_

Жогоруда баяндалгандардын негизинде комиссия төмөндөгүдөй чечим кабыл алды:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Тапшырыкчынын өкүлү: \_\_\_\_\_

Иштетип пайдалануучу уюмдун өкүлү: \_\_\_\_\_

Жалдамчынын өкүлү: \_\_\_\_\_

Каптамазымды жасап-чыгаруучу заводдун өкүлү:

\_\_\_\_\_

**12-тиркеме**  
(маалымдама катары)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ ж.

Курулма \_\_\_\_\_  
(атаалышы)

(дареги)

Тапшырыкчы

Иш

жүргүзүүчү \_\_\_\_\_

Каптамазымдык чубалгынын  
бөлүгү \_\_\_\_\_

**Барабандагы каптамазымды кароо протоколу**

| Бара-<br>бандын<br>катарса<br>ны | Каптама-<br>зымдын<br>маркасы,<br>кесилиши,<br>мм <sup>2</sup> ,<br>чыңалуусу<br>кВ | Каптама-<br>зымдын<br>узундугу,<br>м | Жасап<br>Чыга-<br>руучу<br>завод | Чыг<br>арыл<br>ган<br>күнү | барабан<br>жана<br>каптоо | Абалы<br>Тыш-<br>кы<br>ором | Горизон<br>- талдык<br>октун<br>бойша-<br>кектери-<br>ники | Жылчык<br>сыздоочу<br>тыгын-<br>дар<br>(калпак-<br>чалар) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

Жыйынтык: \_\_\_\_\_

Кароо жүргүзүлдү:

Тапшырыкчынын өкүлү \_\_\_\_\_  
(колу) (Аты-жөнү)

Иш жүргүзүүчү \_\_\_\_\_  
(колу) (Аты-жөнү)



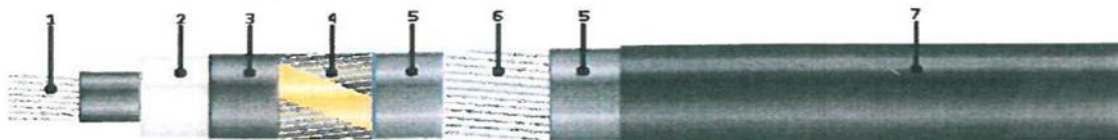
**13-санирээтки**  
**Текзаттардын нурлануу көмөкчондуктары**

| <b>Текзаттар-<br/>дын түрү</b> | <b>Устүнкү бетинин абалы</b> | <b>Температурасы,<br/>°C</b> | <b>Нурлануу<br/>көмөкчондугу</b> |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| алюминий                       | Аноддолгон                   | 100                          | 0,55                             |
|                                | Иштетилбеген бети            | 20-50                        | 0,06-0,07                        |
|                                | Кычкылданган                 | 50-500                       | 0,2-0,3                          |
|                                | Жылмаланган                  | 50-10                        | 0,04-0,06                        |
| коло (бронза)                  | Иштетилбеген бети            | 50-100                       | 0,55                             |
|                                | Жылмаланган                  | 50                           | 0,1                              |
| темир<br>(железо)              | Дат баскан                   | 20                           | 0,61-0,85                        |
|                                | Иштетилбеген бети            | 20                           | 0,24                             |
|                                | Кычкылданган                 | 100                          | 0,74                             |
|                                | Цинктелген                   | 30                           | 0,25                             |
|                                | Жылмаланган                  | 400                          | 0,14                             |
| латун                          | Кычкылданган                 | 200-600                      | 0,6                              |
|                                | Жылмаланган                  | 100                          | 0,03                             |
| жез (медь)                     | Жылмаланган                  | 20-100                       | 0,02-0,05                        |
|                                | Жука кычкыл пленкалуу        | 20                           | 0,37                             |
|                                | Кычкылданган электролиттик   | 100-200                      | 0,6-0,73                         |
|                                | Жылмаланган агын             |                              |                                  |
|                                | жыйноочулардагы              | 20-100                       | 0,05                             |
|                                | Жалтырак агын                |                              |                                  |
|                                | жыйноочуларда                | 20-100                       | 0,3                              |
| коргошун<br>(свинец)           | Жалтырабаган же              |                              |                                  |
|                                | кычкылданган                 | 20-100                       | 0,5                              |
| жылтырак боз, кычкылданган     |                              | 250                          | 0,08                             |
|                                |                              | 20                           | 0,28                             |
| болот (сталь)                  | Дат баскан,                  | 20                           | 0,69                             |
|                                | Жакшыртылган эритме          | 500                          | 0,35                             |
|                                | Дат баспас                   | 20-700                       | 16-0,45                          |
|                                | Кычкылданган,                | 200-600                      | 0,8                              |
|                                | Цинктелген                   | 20                           | 0,28                             |
|                                | Жылмаланган                  | 100                          | 0,07                             |
| асбест                         | Быдыралакей жалпак боз       |                              |                                  |
|                                | текшиташ                     | -                            | 0,96                             |
|                                | кагаз                        | -                            | 0,94                             |
|                                | картон                       | 20-700                       | 0,74-0,88                        |
| асфальт                        | Куюлма жол каптооч,          | -                            | 0,95                             |
|                                | Төшөлүп, тапталган           | -                            | 0,9                              |
| куйматаш<br>(бетон)            | Жылмакай жалпак текшиташ     | -                            | 0,63                             |
|                                | дубалдары куюлуп             |                              |                                  |
| карачайыр                      | иштетилбеген                 | -                            | 0,55                             |
|                                | Чатырлык жалпак              | -                            | 0,96                             |
| кагаз                          | суюк                         | -                            | 1,0                              |
|                                | Ак                           | 20                           | 0,7-0,9                          |
|                                | Сары                         | 20                           | 0,72                             |

| Текзаттар-<br>дын түрү | Устүнкү бетинин абалы     | Температурасы,<br>°C | Нурлануу<br>көмөкчондугу |
|------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
|                        | Жашыл                     | 20                   | 0,85                     |
|                        | Кызыл                     | 20                   | 0,76                     |
|                        | Бозомтук                  | 20                   | 0,93                     |
|                        | Кочкул көк                | 20                   | 0,84                     |
|                        | Кара                      | 20                   | 0,9                      |
| суу                    | Жылмакай муз              | -10                  | 0,95                     |
|                        | Тазаланган (дистилденген) | 20                   | 0,96                     |
|                        | Кыроо                     | -10                  | 0,98                     |
|                        | Кар                       | -10                  | 0,85                     |
| жыгач                  | Устун                     | 20                   | 0,8-0,9                  |
|                        | Тактай                    | 20                   | 0,96                     |
| тери                   | Адамдык                   | 32                   | 0,98                     |
| каучук                 | Катуу                     | 20                   | 0,95                     |
|                        | Жумшак                    | 20                   | 0,86                     |
| кыш (кирпич)           | Кызыл                     | 20                   | 0,93                     |
|                        | Силикаттык                | 20                   | 0,66                     |

Каптамазымдык арматураны тандоо үчүн каптамазымдык  
пайдалануу иш кагазы

Кабельный формуляр для выбора кабельной арматуры / Form to determine HV CA



Каптамазымдын пайдалануу иш кагазы каптамазымды жасап-чыгаруучу завод тарабынан берилет

Каптамазымдын пайдалануу иш кагазы  
(каптамазымдык арматураны аныктоочу маалыматтар  
баракчасы)

Каптамазымды сүрөттөө \_\_\_\_\_  
(каптамазымдын маркасын көрсөтүү)

Жасалып чыгарылган

күнү \_\_\_\_\_

күнү

айы

жылы

Курулма

\_\_\_\_\_ Барабандын заводдук №, түрү жана  
көлөмү \_\_\_\_\_

1. Агын өткөрүүчү тамырчатарамы, кесилиши \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>,  
тамырчатарам боюнча диаметри \_\_\_\_\_ мм. Келбети боюнча  
тамырчатарамдын түзүлүшү: тоголок көп зымдуу, жарты тоголок  
көпzymдуу (сегменттелген), тоголок бүтүн тоголок тартылган.  
Тамырчатарамдагы электр өткөрүүчү катмар боюнча диаметри \_\_\_\_\_ мм.  
Темир \_\_\_\_\_, алюминий \_\_\_\_\_, жыгач \_\_\_\_\_, жез \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>  
Көлөмдүк № \_\_\_\_\_ (жаактардын тышкы Ø, мм /100) мм, ± 0,1 (электр  
өткөрүүчү катмарысыз, мм \_\_\_\_\_).

2. Каптама. Каптаманын  
түрү \_\_\_\_\_.

Каптама боюнча диаметри ТПЭ (XLPE) Ø \_\_\_\_\_ мм, ПЭ - этиленпропилен  
резинасы, каптама боюнча жол берилген эң кичине радиусу \_\_\_\_\_ / ± мм /  
мм. Чыңалуу деңгээли U<sub>0</sub> / U / U<sub>m</sub> \_\_\_\_\_ кВ

3. Каптама боюнча электр өткөзүүчү катмары:

- калыңдыгы / электр өткөзүүчү катмары боюнча диаметри \_\_\_\_\_ мм.
- электр өткөзүүчү катмарынын диаметри \_\_\_\_\_ мм (± мм), сыгылып  
чыгарылган женил чечилме, жеткиликтүү.

4. Калканчык / темир кабыкча/

- Кесилиши \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>, / кабыкчанын калыңдыгы / диаметри \_\_\_\_\_ мм.

- Оптобула:- оптобуланын түрү \_\_\_\_\_, кесилиши \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup> / , диаметри \_\_\_\_\_ мм/, булалардын саны \_\_\_\_\_ шт. Тамырчатармдын диаметри, Ø \_\_\_\_\_ мм, текзаты (жез зым, тоголок, каңылтыр жез кабыкчасы менен, коргошун кабыкчасы менен, гофраланган алюминий, гофраланган жез) \_\_\_\_\_; бир нурлуу \_\_\_\_\_ (ооба, жок), көп нурлуу \_\_\_\_\_ (ооба, жок).

5. Ортодогу кабыкча (жылчыксызданышы):

- текзаты \_\_\_\_\_ / калыңдыгы / диаметри \_\_\_\_\_  
- суу тозуучу тасмасы (алюминий, жез) \_\_\_\_\_, калыңдыгы \_\_\_\_\_ мм/ \_\_\_\_\_ диаметри, Ø \_\_\_\_\_ мм, алюмополимердик тасма.

6. Зооткаптама: текзаты \_\_\_\_\_ / диаметри \_\_\_\_\_ мм, түзүлүшү: тоголок зым / жалпак зым тасма/.

7. Тышкы кабыкча:

- электрөткөзүүчү катмардын түрү-  
- жалпы диаметри \_\_\_\_\_ мм;  
- текзаты -ПЭ, ПВХ \_\_\_\_\_;  
- катуу керегелери \_\_\_\_\_;  
- графиттик катмарынын диаметри, Ø \_\_\_\_\_ мм;  
- электр өткөзүүчү катмары \_\_\_\_\_.

Жасап-чыгаруучу ишкана:

Жооптуу өкүл: \_\_\_\_\_ кызматы \_\_\_\_\_,

Толтурулган күнү: \_\_\_\_\_ Б.А.А. ,

—  
негизинде аракет жүргүзүүчү,

колу, мөөрү

ТПЭК 110 кВ жана андан жогорку чыңалуудагы КЧлар үчүн тиркелет, алар бар болгон учурда.

**Агын өткөрүүчү тамырчатарамдын жана жогорку чыңалуудагы  
каптамазымдын калканчыгынын чектелген чоңдуктагы кесилишин  
тандоонун мисалы**

1. Каптамазымдык чубалгыны эсептөө үчүн баштапкы маалыматтар.

1) КЧнын түзүлүшү жана төшөө ыкмасы боюнча баштапкы маалыматтар:

- КЧ боюнча бериле турган кубаттуулук  $S=170$  МВА;
  - каптамазымдын маркасы -АПвП;
  - чубалгы каптамазымдардын эки тобуна бөлүнгөн, аларды эки жол менен жайгаштырса болот: - үч бурчтукка бириктирилген каптамазымдардын эки тобу;- каптамазымдардын эки тобу каптамазымдын диаметрине барабар болгон фазалык аралык менен тегиздикте өткөрүлөт;
  - каптамазымдардын топторунун ортосундагы жарык боюнча аралык: траншеяда- 700 мм, асмажолдо- каптамазымдын диаметрине барабар;
  - КЧ жерде (траншеяда) жана ишкананын аймагы боюнча жабык асмажолдор менен төшөлөт жана унаа жолунун астынан ава менен узундугу 12 м болгон керамикалык түтүктө өткөрүлөт;
  - КЧнын жер менен төшөшөлүшүнүн тереңдиги 1,8 м;
  - жер кыртышынын салыштырма жылуулуктук каршылыгы  $1^{\circ} \text{C} \cdot \text{м} / \text{Вт}$ ;
  - аванын эсептелинген температурасы  $35^{\circ} \text{C}$ , жер кыртышыныкы  $25^{\circ} \text{C}$ ;
  - жерге бир фазалуу кыска туташуудагы келечектүү агындын чоңдугу 30 кА (бир фазалуу ЧЧтын өчүрүү убактысы - 0,3 с)
  - каптамазымдык калканчыктар эки тарабынан жердетилген.
- 2) 110 кВтук ТПЭККтердин узак мөөнөткө жол берилген агындары боюнча жана төшөө шарттарынын оңдоочу көмөкчондуктарына болгон маалыматтар каптамазымды жасап-чыгаруучу заводдун тартиптелген тизмегинде (14-санирээтки) төмөндөгү шарттар үчүн келтирилген:
- тамырчатарамдын температурасы –  $90^{\circ} \text{C}$ ;
  - айлана-чөйрөөнүн температурасы  $-20^{\circ} \text{C}$  жер менен төшөгөн учурда жана  $30^{\circ} \text{C}$ - ава менен тартылганда;
  - жүктөлүштүн көмөкчондугу -1,0;
  - жерге төшөөнүн тереңдиги -1,5м;
  - жердин салыштырмалуу жылуулуктук каршылыгы –  $1 \text{ К} \cdot \text{м} / \text{Вт}$ ;
  - каптамазымдарды үч бурчтук катары тыгыз салганда, тегиздикте жаткызганда каптамазымдардын жарык боюнча аралыгы каптамазымдын диаметрине барабар;
  - каптамазымдар авада эркин тартылган (түркүктөн алыстыкта) жана күндүн нурлануусунан корголгон;
  - темир калканчыктар КЧнын учтары боюнча жерге туташтырылган;



- калканчыктын кесилиши тамырчатармдын кесилишинин орточо 20-25% түзөт. КЧны пайдалануунун башка шарттарында узак мөөнөткө жол берилген агын 14-санирээткиде көрсөтүлгөн чоңдуктарды түзөтүү көмөкчондуктарына көбөйтүү жолу менен оңдолушу керек төмөндөгүлөргө карата:

- айлана-чөйрөнүн температурасы  $k_1$  (15-санирээтки);
- каптамазымды тартуунун тереңдиги  $k_2$  (16- санирээтки);
- кыртыштын салыштырма жылуулуктук каршылыгы  $k_3$  (17-санирээтки);
- каптамазымдардын жайгашуусу жана алардын ортосундагы аралык:
- $k_4$  тегиздигинде өткөрүлгөн каптамазымдар үчүн (18- санирээтки к);
- $k_5$  жерге салынган каптамазымдар тобу үчүн (19- санирээтки);
- абадагы тартылган каптамазымдардын тобу үчүн  $k_5$  (20-санирээтки);
- түтүктөрдө жана каналдарда каптамазымдарды өткөрүү  $k_6$  (21-санирээтки).

14-

санирээтки

110кВ ТПЭККтериндеги узак мөөнөткө жол берилген агын

| Тамырча-<br>тарамдын<br>кесилишинин<br>чектелген<br>чондугу, мм <sup>2</sup> | Узак мөөнөткө жол берилген агындык жүктөлүш |      |       |      |                                           |     |       |      |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|-------|------|-------------------------------------------|-----|-------|------|--|
|                                                                              | жез тамырчарамдуу<br>каптамазымдар          |      |       |      | алюминий тамырчатарамдуу<br>каптамазымдар |     |       |      |  |
|                                                                              | жерде                                       |      | абада |      | жерде                                     |     | абада |      |  |
|                                                                              | ∴                                           | ...  | ∴     | ...  | ∴                                         | ... | ∴     | ...  |  |
| 240                                                                          | 520                                         | 544  | 670   | 744  | 404                                       | 422 | 520   | 578  |  |
| 300                                                                          | 587                                         | 615  | 766   | 853  | 456                                       | 478 | 595   | 663  |  |
| 350                                                                          | 621                                         | 651  | 817   | 911  | 487                                       | 510 | 640   | 714  |  |
| 400                                                                          | 669                                         | 703  | 888   | 992  | 524                                       | 549 | 694   | 775  |  |
| 500                                                                          | 760                                         | 802  | 1026  | 1152 | 599                                       | 630 | 808   | 905  |  |
| 630(625)                                                                     | 858                                         | 912  | 1178  | 1336 | 683                                       | 721 | 935   | 1057 |  |
| 800                                                                          | 959                                         | 1028 | 1340  | 1535 | 773                                       | 821 | 1079  | 1226 |  |

15-санирээтки

Айлана-чөйрөнүн температурасына түзөтүү көмөкчондугу  $k_1$

| Чөйрө | Түзөтүү көмөкчондугу $k_1$ айлана-чөйрөнүн температурасында, °C |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | -10                                                             | -5   | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   |
| Жер   | 1,20                                                            | 1,17 | 1,13 | 1,10 | 1,06 | 1,03 | 1,00 | 0,97 | 0,93 | 0,89 | 0,86 | 0,82 |
| Ава   | 1,29                                                            | 1,25 | 1,21 | 1,18 | 1,14 | 1,11 | 1,07 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,88 |

16- санирээтки

Каптамазымдын төшөлүшүнүн тереңдигине оңдоо көмөкчондугу  $k_2$

| Төшөөнүн<br>тереңдиги,<br>м | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,8 | 2,0 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                             |     |     |     |     |     |     |     |

|     |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| k 2 | 1,04 | 1,02 | 1,01 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|

### 17-санирээтки

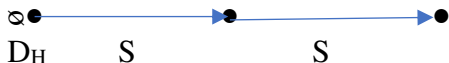
#### Жердин жылуулуктук каршылыгына түзөтүү көмөкчондугу k3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Жер кыртышынын салыштырма жылуулуктук каршылыгы, °С·м / Вт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 00,4 | 00,6 | 00,8 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 22,6 | 22,6 | 33,0 |
| k 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,37 | 1,21 | 1,09 | 1,0  | 0,93 | 0,87 | 0,83 | 0,79 | 0,72 | 0,67 | 0,63 |
| <p>Эскертүү: 1. Жердин жылуулук каршылыгын ондоо көмөкчондугу жердин жылуулуктук каршылыгы баардык кызмат кылган мезгилде өзгөрүүсүз калган шартта колдонулушу мүмкүн.</p> <p>2. Айлана-чөйрөнүн болжолдуу жылуулук каршылыгын (°С, м/Вт) кабыл алууга болот: 0-аккан суу; 0,4 төн 0,5 ке чейин - көлмөнүн түбүнө төшөлгөндө; 1,0 ден 1,5 ке чейин – турукташтырылып тапталган топурак менен толтурганда.</p> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

### 18-

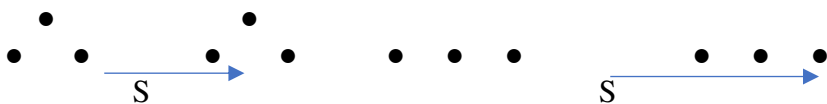
#### санирээтки

Каптамазымдардын ортосундагы аралыкка болгон түзөтүүчү көмөкчондук k4

|                                                                                     |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| S / D <sub>H</sub>                                                                  | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 3,0  |
| Жердеги каптамазымдар, k4                                                           | 1,00 | 1,02 | 1,03 | 1,06 |
| Абадагы каптамазымдар, k4                                                           | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Каптамазымдардын өз ара жайгашуу геометриясы                                        |      |      |      |      |
|  |      |      |      |      |

### 19- санирээтки

#### Жерге төшөлгөн КЧлардын чынжырларынын санына түзөтүү көмөкчондугу k5

| S, м                                                                                 | Каптамазымдардын топторунун саны (КЧнын чынжырлары) |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|------|
|                                                                                      | 2                                                   | 3    | 4    |
| 0,1                                                                                  | 0,87                                                | 0,79 | 0,74 |
| 0,3                                                                                  | 0,90                                                | 0,83 | 0,79 |
| 0,5                                                                                  | 0,92                                                | 0,85 | 0,82 |
| 0,7                                                                                  | 0,93                                                | 0,87 | 0,84 |
| 0,9                                                                                  | 0,94                                                | 0,89 | 0,86 |
| 1,2                                                                                  | 0,95                                                | 0,91 | 0,89 |
| 1,5                                                                                  | 0,96                                                | 0,92 | 0,91 |
| 1,8                                                                                  | 0,96                                                | 0,93 | 0,92 |
| 2,0                                                                                  | 0,97                                                | 0,94 | 0,93 |
| Эскертме: эсептөөдө камдык каптамазымдар эске алынбайт                               |                                                     |      |      |
| КЧ өз ара жайгашуу геометриясы                                                       |                                                     |      |      |
|  |                                                     |      |      |

### 20- санирээтки



**Ава менен тартылган КЧлардын чынжырларынын санына түзөтүүчү  
көмөкчондуктар k5**

| Каптамазымдык тутумдардын саны        | 1   | 2   |  | КЧ жайгашуу түрлөрү                                                                |
|---------------------------------------|-----|-----|--|------------------------------------------------------------------------------------|
| Каптамазымдар жер үстү менен төшөлгөн | 0,9 | 0,9 |  |  |
|                                       | 7   | 4   |  |                                                                                    |
|                                       |     |     |  |                                                                                    |

21- санирээтки

**Каптамазымдарды тартуу шарттарына болгон оңдоо көмөкчондугу k6**

| Төшөөнүн шарттары                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | k6, түтүктөрдүн ички диаметри болгон учурда |                   |                   |                   |                   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,5D <sub>H</sub>                           | 2,0D <sub>H</sub> | 2,5D <sub>H</sub> | 3,0D <sub>H</sub> | 3,5D <sub>H</sub> | 4,0D <sub>H</sub> |
| Каптамазымдар күн нурлануусунан корголгон жерде же абада өзүнчө түтүктөрдө өткөрүлөт                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,90                                        | 0,91              | 0,92              | 0,93              | 0,94              | 0,95              |
| <p>Эскертме: - түтүктөрдүн узундугу 10 мден аз болсо: k6 = 1,0;</p> <p>- түтүктөрдүн узундугу 10 м жана андан ашык болсо жогоруда келтирилген көмөкчондуктар колдонулат;</p> <p>- КЧлардын жалпы узундугунун 10% бөлүгү түтүк менен, ошондой эле каптамазымдык курулмаларда жабык үч бурчтук түрүндө жерге салынган учурда, КЧлардын чектелген чондуктагы агындарын кайра эсептеп чыгуу керек</p> |                                             |                   |                   |                   |                   |                   |

22- санирээтки

**Жез калканчык үчүн жол берилген кыска туташуу агыны**

| Жез калканчыктын кесилиши, мм <sup>2</sup>                      | 35  | 50   | 70   | 95   | 120  | 150  |
|-----------------------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Калканчыктын жол берилген бир секунддук кыска туташуу агыны, кА | 7,1 | 10,2 | 14,2 | 19,3 | 24,4 | 30,4 |

2. КЧнын бир фазасында эки каптамазымдан камтылгандыктан, бир каптамазымдагы агын:

$$I_1 = 0,5 S / \sqrt{3} / U_0 = 0,5 \cdot 170 \cdot 103 / \sqrt{3} / 110 = 446 \text{ А}$$

3. Өндүрүүчү заводдун тартиптелген тизмегинин маалыматтары боюнча, 446 Амперге барабар же андан жогору болгон агын өткөрүүчү тамырчатарамдын чектелген чондуктагы кесилишин тандоо керек.

4. Каптамазымдар жерге салынган КЧнын трассасынын бөлүгү.

1) Каптамазымдарды үч бурчтук менен тыгыз салуу.

14-санирээткиге ылайык, 456 А узак мөөнөткө жол берилген агымы болгон алюминий тамырчатарамынын чектелген чондуктагы кесилиши 300 мм<sup>2</sup> дал келерин аныктайбыз.

Каптамазымдардын траншеяга тошөөнүн берилген шарттары үчүн жол берилген агын түзөтүү көмөкчондугунун жардамы менен эсептелет, k1 = 0,97 (15-санирээтки), k2= 0,98 ( 16-санирээтки ), k3 = 1,0 (17-санирээтки), k5 = 0,93 (19-санирээтки):

$$I_2 = 456 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 403,1 \text{ А}$$

башкача айтканда, тандалган төшөө шарттарында 300 мм<sup>2</sup> тарамынын кесилиши жетишсиз.

2) Каптамазымдарды тегиздикте салуу.

14-санирээткиге ылайык, КЧны жерге салуу учурунда  $300\text{мм}^2$  кесилишиндеги тамырчатарам үчүн узак жол берилген агын  $478\text{ А}$  түзөт. Түзөтүү көмөкчондуктарын эске алуу менен траншеяда каптамазымды тартуунун берилген шарттары үчүн жол берилген агын  $k_1 = 0,97$  (15-санирээтки),  $k_2 = 0,98$  (16-санирээтки),  $k_3 = 1,0$  (17-санирээтки),  $k_5 = 0,93$  (19-санирээтки):

$$I_3 = 478 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 422,6\text{ А}$$

Себеби,  $I_3$ кө караганда  $I_1$  аз болгондуктан, тамырчатарамдын кесилишин көбөйтүү керек жана кийинки чектелген чондуктагы кесилиш үчүн  $350\text{ мм}^2$  эсептөөнү жүргүзүү керек.

3) Кабелдерди үч бурчтук менен тыгыз салуу.

14-санирээткиге ылайык, жерге КЧ салууда өзөктөгү жол берилген агын  $487$  амперди түзөт, ошондуктан түзөтүү көмөкчондугу эске алуу менен (жогоруда караңыз)

$$I_4 = 487 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 430,5\text{ А}$$

4) Кабелдерди тегиздикте салуу.

14- санирээткиге ылайык, тамырчатарамдагы жол берилген агын  $510\text{ А}$ , ошондуктан түзөтүү көмөкчондугун эске алуу менен (жогоруда караңыз)

$$I_5 = 510 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \cdot 0,93 = 450,9\text{ А}$$

Ошентип,  $350\text{ мм}^2$  өзөктүн кесилишин тандоодо жана каптамазымдарды тегиздикте жерге төшөөдө керектүү кубаттуулук берилет.

5. Башка төшөө шарттары менен болгон трассанын бөлүктөрүндө жол берилген агын жүктөмдөрүн текшерүү.

1) Каптамазымдар түтүккө салынган КЧ трассасынын бөлүгү. 14-санирээткиге ылайык  $350\text{ мм}^2$  өзөктүн кесилиши үчүн жол берилген агын каптамазымды абада тартууда  $714\text{ А}$  түзөт, түзөтүү көмөкчондугу  $k_1 = 0,96$  (15-санирээтки),  $k_6 = 0,90$  (21-санирээтки):

$$I_6 = 714 \cdot 0,96 \cdot 0,90 = 619,9\text{ А}$$

2) Каптамазымдар асма жол менен салынган КЧ трассасынын бөлүгү. Каптамазымдар ар бир тобу үч бурчтукка байланган жана тик жайгашкан текчелерге коюлган, анда түзөтүү көмөкчондугун эске алуу менен,  $k_1 = 0,96$  (15-санирээтки),  $k_5 = 0,95$  (21-санирээтки), мында

$$I_7 = 714 \cdot 0,96 \cdot 0,95 = 651,2\text{ А}$$

Ошентип,  $I_5$ ,  $I_6$  жана  $I_7$ лер  $I_1$ ден ашкандыктан, каптамазымдарды тегиздикте жана  $350\text{ мм}^2$  барабар агын өткөрүүчү тамырчатарамдын чектелген чондугу тандалган кесилишинде трассанын бүткүл узундугу боюнча КЧнын өткөрүү жөндөмдүүлүгүн камсыз кылат.

Белгилей кетүүчү нерсе, каптамазымдарды жерге үч бурчтук менен тыгыз коюу зарыл болсо, тамырчатарамдын кесилишин  $400\text{ мм}^2$ ка чейин көбөйтүү керек.

6. Кыска туташуунун  $t = 0,3$  узактыгы үчүн, калканчык боюнча агып жаткан ЧЧ агыны төмөндөгүдөй болот:

$$I_9 = 30 \sqrt{0,3} = 16,4\text{ кА},$$

бул болсо 22-санирээткиге ылайык жез калканчыгынын  $95\text{мм}^2$  керектүү кесилиштерин тандап алууну талап кылат.

7. Жогоруда келтирилген каптамазымдык көрсөткүчтөрдүн эсептөөлөрүнүн мисалы, КЧны төшөөнүн так аныкталган шарттарына карата каптамазымдын түзүлүшү боюнча да, аны төшөө ыкмасы боюнча да эң ыңгайлуу (оптималдуу) жолдорун тандоонун техникалык-экономикалык негиздемесин жүргүзүү үчүн көрсөтмө катары каралышы керек.

Түзөтүү көмөкчондуктарын эске албаган себептер болгон учурда узак убакытка жол берилген агымдын эсептөөлөрү колдонуудагы усулдамаларга ылайык такталышы керек жана атайын мазмууреттерди колдонуу менен каптамазымдын түзүлүшүн тактоону жүргүзө ала турган каптамазым жасап-чыгаруучу заводдун техникалык кызматы менен макулдашылышы керек.

**Каптамазымдардын кабыкчасына зыяндуу таасир этүүчү  
заттардын тизмеси**

1. Тизмеде, ички басым жана тышкы механикалык чыңалуу жана 20 °C жана 60 °C температура жок болгон учурда, каптамазымдардын кабыкчасынын текзатынын (жогорку тыгыздыктагы полиэтилен) ар кандай заттардын таасирине туруктуулугу (канааттандыраарлык, чектелген же канааттандыраарлык эмес) боюнча маалыматтар келтирилген.

2. Каптамазымдардын кабыкчасынын текзаты төмөнкү заттардын таасирине 20°C жана 60°C температурада канааттандыраарлык эмес туруктуулукка ээ:

- бром (суюк же газ), спирт эритмесиндеги йод жана калий тузу, фтор (газ);
- галогендик заттар: бром метили, бромформ, дихлорэтилен, дихлорбензол, дихлорпропилен, метилциклогексан, пропилен дихлорид, тетрахлорэтилен, трихлорбензол, трихлорэтилен, трибромметан, хлорбензол, хлороформ, хлоросульфид кычкылдары, хлорлуу тионид, хлорид этил, хлорлуу этилен, хлорлуу метил, хлорлуу метилен;
- жыпаржыттуу (ароматтык) көмүр суутектери;
- дипентен, тетрадекан, тетрагидрофуран, күкүрттүн үч кычкылы, диэтилдик эфири, дипентен, изопентан, изопропиламин, изопропил амин, нитробензол, нитротолуол, N-пентан, олеум, пентан-2, фурфурол, циклогексан, O-Zylene P-Zylene, этилбензол;
- азот кычкылдыгы (95% жана андан жогору), күкүрт кычкылдыгы (кайнак);
- керосин, скипидар (чайыр).

3. Каптамазымдык кабыкчанын текзаты 20°C температурада чектелген туруктуулукка ээ жана төмөнкү заттардын таасирине 60 °C температурада канааттандыраарлык эмес туруктуулукка ээ: этил акрилаты, декан, дибутил амин, көмүртек дисульфиди, көмүртек тетрахлориди, ксилол, лигроин, метилциклогексан, N-гептан, озон, титан тетрахлориди, тетрахлорметан, бордун үч фтордуу кошулмасы, толуюл, токтоткуч суюктугу, хлор (каныккан суу эритмеси же газ), аллил хлориди.

4. Каптамазымдардын кабыкчасынын текзаты 20°C температурада канааттандыраарлык туруктуулукка жана 60 °C температурада төмөнкү заттардын таасирине канааттандыраарлык эмес туруктуулукка ээ: изоприл эфири, нитроэтан, октил спирти, зайтун майы, суутектин ашакычкылы (90%), күкүрт кычкылдыгы (80% дан 98% га чейин), хлорлуу кычкылдыгы (70%), этилацетат.

5. Каптамазымдык кабыкчанын текзаты төмөнкү заттардын таасирине 20°C жана 60°C температурада чектелген туруктуулукка ээ: ацетон, амилацетат, бензол, бензин, диацетон спирти, диэтил кетон, гексахлорофен, камфора майы, күкүрттүү калций.

6. Каптамазымдын кабыкчасынын текзаты 20°C температурада канааттандырууларлык туруктуулукка жана 60°C температурада төмөнкү заттардын таасирине чектелген туруктуулукка ээ: дизелдик отуну, мунай өнүмдөрү, тавот, солидол, анилин, гексан, бензалдегид, бензолхлорид, изооктан, күкүрт кычкылдыгы (70%), уксус кычкылдыгы (96% дан ашык), май кычкылдыгы, хромдук кычкылдыгы, хлорлуу кычкылдыгы (50%), фурфурол спирти (өсүмдүк майы), этил спирти, суутектин ашакычкылы.

7. Каптамазымдын кабыкчасынын текзаты 20°C жана 60 °C температурада мотор майлоочу майлардын (автол жана башкалар), битум, кастор майы, күн карама, жүгөрү жана пахта майлары, вазелин, силикон майлоочу майлардын таасири астында канааттандырууларлык туруктуулукка ээ.

### **Каптамазымдык кошмокаптардын тапташтырылышы**

1. Азыркы учурда каптамазымдык техниканы өнүктүрүүдөгү акыркы илимий, конструктордук жана технологиялык жетишкендиктерди айкалыштырган ар кандай кошуучу, өтмөктүк, учтук кошмокаптардын түзүлүштөрү иштелип чыккан. КЧнын чектелген чоңдуктагы чыңалуусуна жана иш аткаруу аракеттеринин арналышына жараша ТПЭ бүтүн каптамасы бар каптамазымдык кошмокаптар, айкалышкан полимер жана элегаздык капталмалоочу каражаттардын негизиндеги кошмокаптар жана каптамазымдык арматуранын башка түрлөрү колдонулат. Мында иштелип жаткан каптамазымдык арматура төмөнкү негизги талаптарга жооп бериши керек:

- өнөр жай жыштыгында жана ар кандай ашыкча чыңалууда электр кубаттуулугу, ошондой эле жылуулуктук туруктуулугу каптамазымдын өзүнүн окшош көрсөткүчтөрүнөн төмөн (иш жүзүндөгү мааниси бир аз дагы жогору) болбошу керек;

- жогорку каптамалык касиеттери жана каптамазымдын каптамалык тутуму мүмкүн болушунча толук жылчыксыздалышы;

- бузулууга (эрозияга) жогорку каршылыктуу жана тышкы каптаманын үстүндө өткөрүүчү жолдордун пайда болушуна (трекинге) туруктуулугу;

- жогорку механикалык туруктуулук жана ЧЧ агымдырынын агышына туруктуулук;

- айлана-чөйрөнүн, ультрафиолеттик нурлануунун жана ар кандай химиялык заттардын таасирлерине туруктуулугу;

- каптамазымдардын жана агын өткөрүүчү тамырчатарамдардын кесилиштеринин бир нече түрлөрү үчүн бир өлчөмдөгү кошмокаптарды колдонуу;

- кызмат мөөнөтү 30 жылдан кем эмес;

- жогорку иштетип пайдалануучулук ишенимдүүлүк;

- заводдун шартында түзүлүштү эң толук түрдө чогултуу, куралышынын оңойлугу жана куроо иштерин жүргүзүүдө субъективдүү (адамдын катышуусунан келип чыгуучу) таасирлерди болушунча азайтуу.

2. Түзүлүштүк аткарылышы жана максаты боюнча жогорку чыңалуудагы КЧлар үчүн каптамазымдык арматураны төмөнкүдөй тапташтырууга болот:

Кошуучу кошмокаптар:

- бүтүн тигилген полиэтилен каптамасы менен болгон кошуучу кошмокаптар;

- заводдо даярдалган электр талаасын (ЭТЖСБ) жөнгө салуучу бөлүктөрү бар кошуучу кошмокаптар;

- калканчыктардын бөлгүчтөрү бар кошуучу кошмокаптар (КЧлардын транспонирленген –илептик агындарды текшилетүүчү кошулуулары жана багыттары өзгөрүлмө);

- заводдо жасалган кошмокап.

Кошуучу - өтмөктүк кошмокаптар:

- ар кандай түзүлүштөгү каптамазымдарды туташтыруу үчүн кошуучу өтмөктүк кошмокаптар;

- май толтурулган каптамазымдарды жана ТПЭЖКтерди туташтырып кошуу үчүн арналган кошуучу өтмөктүк кошмокаптар.

Учтук кошмокаптар (тышкы таканчыктык зымчынылары (обочолоткучтары) же калканчыктардын ичинен каптамалоосу менен болгон):

- бүтүн ТПЭ каптамасы менен болгон учтук кошмокаптар;

- электр талаасын жөнгө салуучу бөлүктөрү (ЭТЖСБ) бар учтук кошмокаптар;

- капталмалоочу аралашмалар менен толтурулбаган учтук кошмокаптар (кургак).

ЭТБТ алгачтары:

- тигилген полиэтилен каптамасы менен болгон бүтүн каптамалуу алгачтар;

- электр талаасын жөнгө салуучу бөлүктөрү бар алгачтар (ЭТЖСБ);

- каптамалоочу аралашмалар менен толтурулбаган ЭТЖСБ менен болгон алгачтар - кургак.



**Темир түзүлүштөргө каптамазымдарды бекитүүнүн мисалдары**

1. Каптамазымдарды бекитүү ыкмасын тандап жатканда алардын кабыкчаларынын бузулуу мүмкүндүгүн алып салуу керек, ал эми КЧны долбоорлоо мезгилинде өзүнчө салынган (үч бурчтукка кошулбаган) каптамазымдардын айланасында магниттик текзаттардан (мисалы, болоттон) жабык чекчөйрөлөр түзүлбөшү керектигин эске алуу зарыл.

Каптамазымдарды чекчөйрө боюнча толук камтыган магниттик текзатардан жасалган бекиткичтерди, калканчыкктарды, кырчоолорду, кыскычтарды ж.б. колдонууга тыюу салынат.

2. Каптамазымдарды үч бурчтук кылып өткөрүү учурда алар магниттик эмес текзаттан жасалган тасмалар, тартмалар, каамытчалар же ийме илмектер менен бириктирилиши керек.

3. Каптамазымдарды темир түзүлүштөргө бекитүү үчүн жогорку күчтөгү арматурланган полимерден жасалган бекиткичтер колдонулушу мүмкүн.

4. Устундардын чыккан учтарына каптамазымдарды коюп тарткан учурда каптамазымдар ар бир устундун чыгышына бекитилиши керек. Устундардын чыккан учтарынын ортосундагы аралык 1 метрден ашпашы керек.

Түзүлүштөр жана дубалдар боюнча тигинен төшөлүүчү каптамазымдар ар бир каптамазымдык түзүлүштөрдө бекитилиши керек.

5. Каптамазымдарды бекитүүдө каптамазымдын өз салмагынын таасири астында, ошондой эле жылытуу жана муздатуу кайталанып алмашууларында жана кыска туташуу учурунда магниттик өз ара аракеттенүүдө пайда болгон механикалык чыңалуунун натыйжасында каптамазымдардын жана кошкучтардын майышуусуна жол берилбегендей жасалышы керек.

Кыска туташууда эки каптамазымдын ортосунда пайда болгон механикалык күчтү эсептөө төмөндөгү туюнду боюнча жүргүзүлөт:

$$F = 0,2x (2,5xI_k) 2/s \quad \text{Н/м,}$$

бул жерде:

s - тамырчатарамдардын өзөктөрүнүн ортолорунун ортосундагы аралык (м);

I<sub>k</sub> - кыска туташуу агыны (кА).

6. Каптамазымдардын түзүлүштөрдөгү бекем бекитилген жерлеринде жумшак чоюлма текзаттардан (жалбыракча резина, жалбыракча поливинилхлорид, неопрен) төшөлмөлөр салынышы керек. Төшөлмөлөр каамытчалардын же ийилме илмектердин четтеринен туурасы боюнча 10 ммден кем эмес ашып турушу керек.

7. Каптамазымдарды атайын ийилме иймектин жана каамытчалардын жардамы менен төшөмөлөр каптамазым жасап-чыгаруучу менен макулдашылышы керек.

8. Каптамазымдык каналда жайгашкан жабдуулардын темир тетиктери (бекитүүчү буюмдар) жерге туташтыруу каптамазымына милдеттүү түрдө туташтырылышы керек.

9. Каптамазымдык туннелдерде каптамазымдык түзүлүштөр менен каптамазымдарды тартуу учурунда каптамазымдарды тартып жана бекиткенде төмөнкү учурларды эске алуу керек:

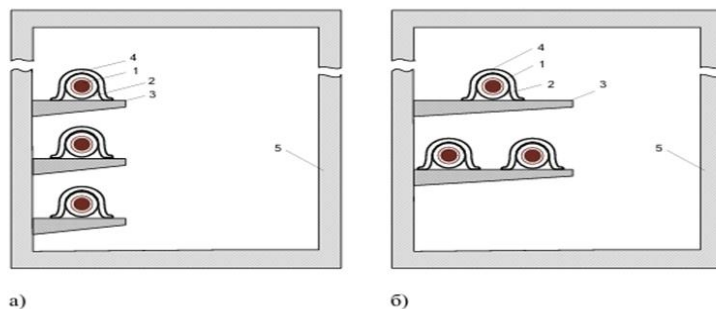
1) Тигилген полиэтилен каптамасы бар каптамазымдардын жылуулуктан кеңейишинин ордун толтуруу үчүн радиалдык жана узатасынан болгон багытта бекитүүчү буюм менен каптамазымдын ортосунда жумшак текзаттардан (мисалы, калыңдыгы 4 ммден кем эмес резина же поливинилхлорид) төшөмдөр каралышы керек.

2) Каптамазымдын огунун узунунан кеткен багытында кеңейишинин ордун толтуруу үчүн (каптамазым ава аркылуу чоң узундуктагы жерлерде өткөндө) бекитүү "жылан"ыкмасы менен аткарылышы керек.

3) Каптамазымдык туннелде каптамазымдарды тартуунун түрлөрү 8-сүрөттөгүдөй жүргүзүлүшү мүмкүн:

- тик тегиздикте бекитүү менен;
- долбоор боюнча каптамазымдардын ортосундагы аралыкты сактоо менен болот түзүлүштөрдө үч бурчтук менен төшөө.

Каптамазымдык туннелге каптамазымдарды тартуунун ар кандай ыкмалары 8-сүрөттө келтирилген.

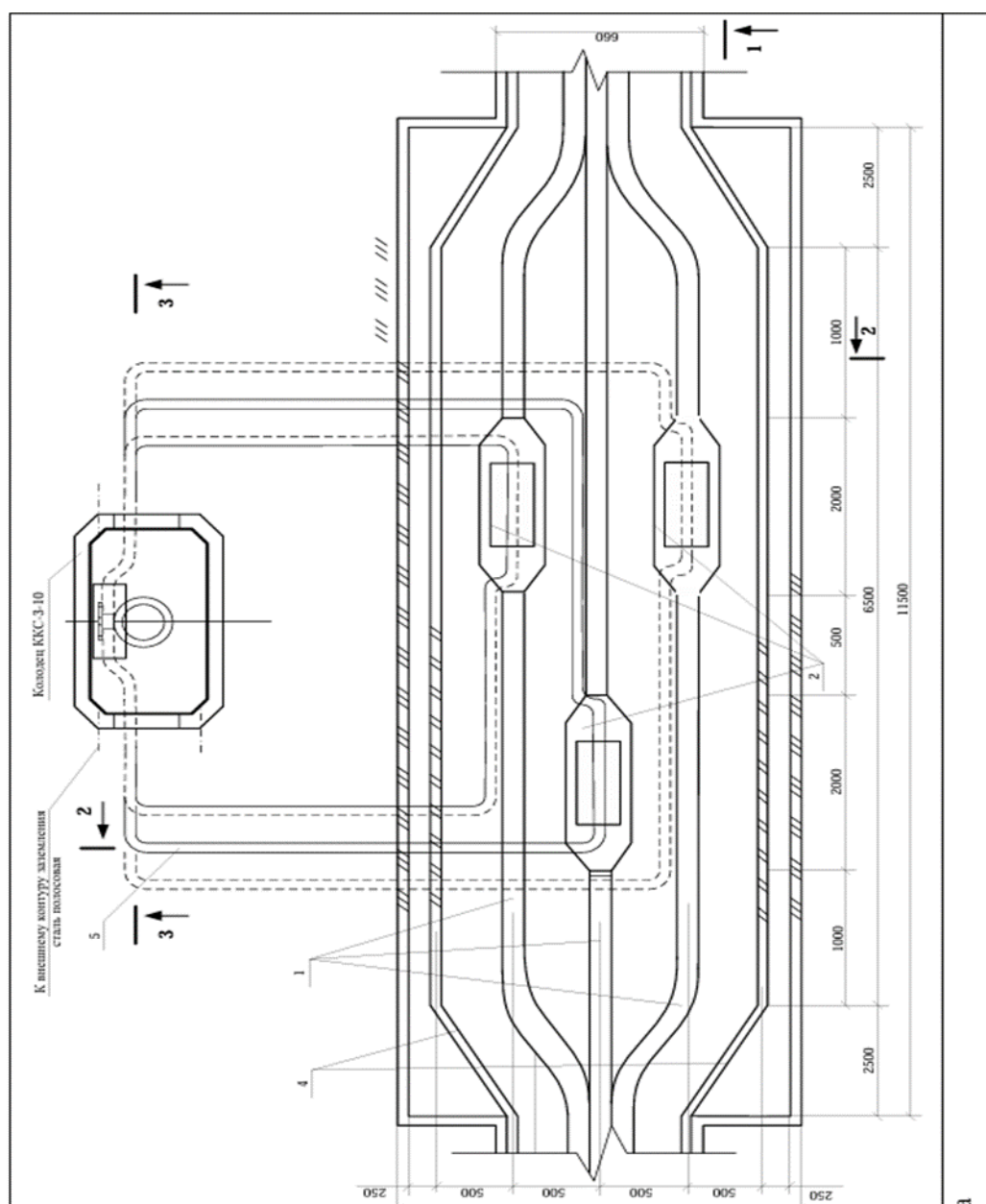


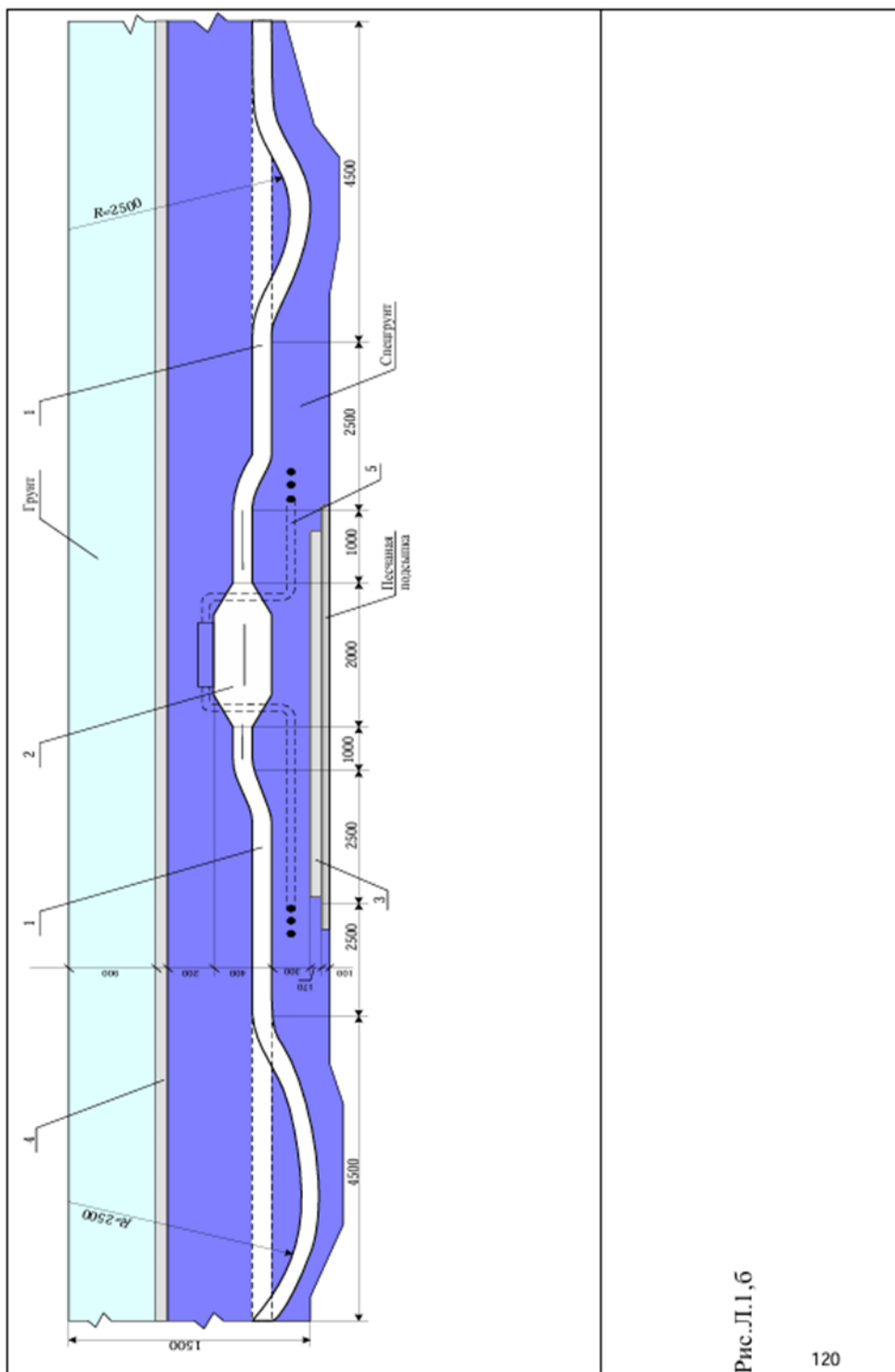
8-сүрөт. Каптамазымдык туннелде каптамазымды төшөөнүн ар кандай түрлөрү

1 - каптамазым, 2-жумшак материалдан жасалган каптамазым, 3-текче, 4-магниттик эмес материалдан жасалган каптамазым, 5- каптамазымдык туннель

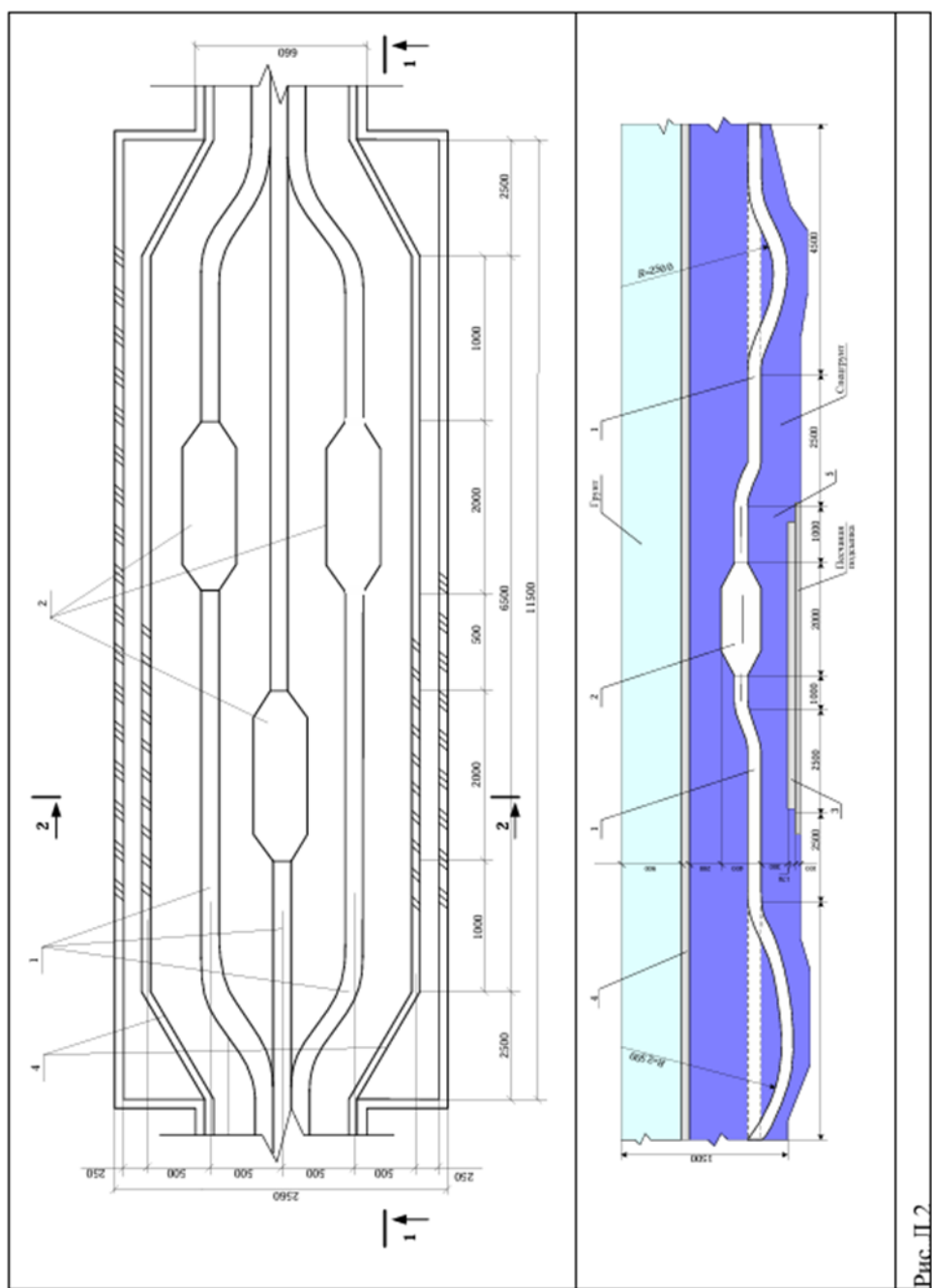
## Каптамазымдардын кошулган жерлеринде төшөөнүн мисалдары

Каптамазымдарды траншеяга төшөө учурунда, туташтыруучу жерлерге кошкаптарды орнотуу үчүн, ошондой эле толуктооч жаа төшөө үчүн жетиштүү узундуктагы кам калтырылышы керек. 8 (а) жана (б) жана 9 - сүрөттөрүндө мисал катары 220 кВ КЧларынын кошуучу кошмокаптарды пайдалануу менен каптамазымдарды бириктирген жерлериндеги төшөө түзмөктөрү келтирилген. 8- сүрөттө транспозициялык кошмокаптардын кошуусунун колдонулганы жана калканчыктардын атайын кошула турган кудугу көрсөтүлгөн.





8-сүрөт. (1а), (1б) транспозициясы менен болгон каптамазымдардын  
төшөлүү түзмөктөрү



121

9-сүрөт. Транспозициясы жок каптаазымдык төшөө түзмөгү

(сунушталуучу)

**Каптамазымдарды төшөө тереңдигиндеги энергокурулманын  
географиялык жайгашкан жерине жараша  
жер кыртышынын мезгилдик температуралары**

23-таблица

Жер кыртышынын мезгилдик эсептелген температурасы

| Кыргызстандын шаарларындагы<br>жана региондорундагы электр<br>энергетика ишканалары | Жердин эсептелген температурасы, °C |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                     | жайкы мезгилде                      | күз-кыш<br>мезгилинде |
| 1                                                                                   | 2                                   | 3                     |
| Кыргызстан                                                                          | 25                                  | 10                    |
|                                                                                     |                                     |                       |

## Мазмуну

Шарттуу белгилер жана кыскартуулар

7

Кириш сөз

9

1-бөлүм. Аталыштар жана аныктамалар

10

2-Бөлүм. Каптамазымдуу чубалгыларды төшөөдө, чогултуп курууда, иштетип пайдаланууга кабыл алууда коюлган талаптар

14

§1. Жалпы жоболор

14

§2. Каптамалуу зымдарды тандап алуу, каптама зымдарга жана каптама зымдардын арматураларына болгон талаптар. Каптама зымдардын төшөөлөрүнө болгон ченемдер жана талаптар

21

§3. Каптама зымдарды төшөө боюнча ыкмаларды тандап алуу

26

§4. Каптама зымдарды жердештирүү ыкмалары

27

§5. Каптамазымдуу чубалгылардын электрмагниттик шайкештиги

31

3-бөлүм. Каптама зымдарды төшөө ыкмаларына болгон талаптар

34

§6. Жалпы талаптар

34

§7. Каптама зымдарды төшөө үчүн даярдык жумуштарына болгон талаптар

39

§8. КЧлар салынчу трассаларды даярдоо жана кабыл алуу

42

§9. Каптама зымдарды төшөө, жалпы талаптар

44

§10. Каптама зымдарды жерде (траншеяларда) төшөө

49

§11. Траншеяларды топурак менен толтуруу, белгилөө (маркировкалоо)

50

§12. КЧларды каптамазымдык курулмаларда, өндүрүштүк бөлмөлөрдө жана түзүлүштөрдө төшөө

51

§13. КЧларды түтүктүк өтмөктөрдө төшөө

53

§14. КЧларды кабелдик туннелдерде төшөө

55



§15. КЧларды суу астында төшөө

56

4-бөлүм. Каптама зымдардын тышкы кабынын химиялык туруктуулугу

58

5-бөлүм. КЧларды төшөө учурундагы коопсуздук ыкмалары

58

6-бөлүм. КЧларды төшөө, кошмокаптарды чогултуп куроо жана КЧларды иштетип пайдаланууга кабыл алуу эрежелери

58

7-бөлүм. КЧларды иштетип пайдаланууларына болгон талаптар

64

§16. Жалпы жоболор

64

§17. КЧлардын агындык жүктөлүүлөрү

67

8-бөлүм. Каптамазымдуу чубалгыларды төшөөдөн жана жүргүзүлгөн оңдоолордон кийинки сыноолор

70

§18. Жалпы жоболор

70

§19. Сыноолорду жүргүзүү шарттары

71

§20. Каптама зымдарды төшөөдөн жана чогултуп куроодон кийин сыноо

72

§21. КЧлардын сыноолорун жүргүзүүчү уюмдарга болгон талаптар

76

9-бөлүм. Иштетип пайдалануу боюнча техникалык иш кагаздар

77

10-бөлүм. КЧлардын трассаларынын, каптамазымдуу курулмалардын жана КЧлардын абалын көзөмөлдөө

78

11-бөлүм. КЧлардын трассаларында жүргүзүлүүчү жумуштарга көзөмөл жүргүзүү

81

12-бөлүм. Каптама зымдуу чубалгыларды иштетип пайдалануу иш жүрүшүндөгү абалын аныктоо

84

§22. Жалпы жоболор

84

§23. КЧынын чектелген чоңдугунда толук эмес дүрмөтсүздөндүрүүлөрдүн (ТЭД) мүнөздөмөлөрүн өлчөө

87

§24. КЧынын негизги каптамасынын  $tg\delta$  сын өлчөө

89

§25. КЧнын жылуулугун карап көзөмөлдөө (ЖКК)

90

§26. Абалды аныктоонун жыйынтыктары боюнча КЧынын абалын баалоо ченемдерин сүрөттөп жазуу

91

§27. КЧлардын абалын аныктоо жыйынтыктарынын базасына болгон талаптар

95

13-бөлүм. Иштеп турган КЧлардын жабыркаган каптамазымдарынын жана трассаларынын бузулган жерлерин аныктоо

96

§28. КЧлардын бузулган жерлерин аныктоо

96

§29. Тайпанын ишкерсандарына жана курамына болгон талаптар

98

§30. Көчмө лабораторияга болгон талаптар

99

14-бөлүм. КЧларды техникалык тейлөө жана оңдоо

100

§31. Бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүүчүлүк жумуштарды аткаруу

102

§32. КЧлардын техникалык тейлөөлөрүндөгү коопсуздук техникасына болгон талаптар

104

§33. КЧларды иштетип пайдалануу учурундагы өрт коопсуздугуна болгон талаптар

106

15-бөлүм. Иштетип пайдалануу жана техникалык тейлөөлөрдү уюштуруунун тийиштүү талаптарга туура келишин баалоо

106

16-бөлүм. КЧларды иштетип пайдалануудан чыгаруу

108

17-бөлүм. КЧлар үчүн бүлүнүүчүлүк камдыкты ченемдөө

108

§34. Каптама зымдарынын өндүрүмдөрүн жайгаштыруу жана сактоолоруна болгон талаптар

109 §35. Сатылып алынып жаткан каптама зымдардын өндүрүмдөрүнүн кириш көзөмөлүн уюштуруу

111

§36. Каптамазым өндүрүмдөрүн жеткирип берүү, ташып келүү, сактоо

116

1-Тиркеме (суншталган). КЧларды иштетип пайдаланууга киргизүү үчүн керектүү кабыл алып-өткөзүүчү иш кагаздардын тизмектемеси

119

- 2- тиркеме (сунушталган). 110-500 кВ чыңалуусундагы КЧлардын күбөнаамасынын үлгүсү  
122
- 3-тиркеме (сунушталган). КЧларды коргоо чаралары жана казууларды жүргүзүү эрежелерин сактоо жөнүндө кабардандыруу үлгүкаты (бланкасы)126
- 4-тиркеме (маалымат катары). Бүзулган жерлерди аныктоо ыкмалары жана алардын мүнөздөмөлөрү  
129
- 5-тиркеме (маалымат катары). Каптама зымдын кыртышынын жабыркаган аймагын чыңалуунун төмөндөө ыкмасы менен аныктоочу түзмөгү  
134
- 6-тиркеме (маалымат катары). Жер казуу жумуштарын жүргүзүүлүп жаткандыгы боюнча Эскертүү берүүнүн мисалы  
135
- 7-тиркеме (маалымат катары). Каптамалары тигилген полиэтилен болгон 110-500 кВ КЧларында жүргүзүлүүчү абалды аныктоочу жумуштардын көлөмү жана мезгилдүүлүгү  
139
- 8-тиркеме (маалымат катары). Жеткизүүгө болгон өзгөчөлүктөрдүн аныктамасы (спецификациясы)  
144
- 9-тиркеме (маалымат катары). Каптамазымдын үлгүсүн кароо жана териштирүү протоколу  
145
- 10-тиркеме (маалымат катары). Кириш көзөмөлүнүн жыйынтыктарын эсепке алуу журналынын үлгүсү  
147
- 11-тиркеме (маалымат катары). Курулма боюнча акт  
148
- 12-тиркеме (маалымат катары). Каптама зымды чыгырыгында кароо протоколу  
149
- 13-тиркеме (маалымат катары). Текзаттардын нурлануу көмөкчондугу  
150
- 14-тиркеме (маалымат катары). Каптамазымдык арматураларды тандап алуу үчүн каптамазымдык пайдалануу иш кагаздары  
152
- 15-тиркеме. Жогорку чыңалуудагы каптама зымдын калканчыгын жана агын өткөзүүчү тамырчатарамынын ченемделген чоңдуктагы кексилишин тандап алуу мисалы  
154

16-тиркеме. Каптама зымдын кыртышына терс таасир тийгизүүчү заттардын тизмектемеси

161

17-тиркеме. Каптама зымдын кошмокаптарынын тапташтырылышы

163

18-тиркеме. Каптама зымдарды темир түзүлүштөргө бекитүү

мисалдары

165

19-тиркеме. Каптама зымдардын кошулган жерлериндеги төшөө

мисалдары

167

20-тиркеме. Каптамазымдарды төшөө тереңдиктеринин энергокурулманын географиялык жайгашкан жеринин топурактарынын мезгилдик температурасынан көзкарандылыгы

170

### Шарттуу белгилер жана кыскартуулар

|       |                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| БККЖ  | Бүлүнүүчүлүк-калыбына келтирүүчүлүк жумуштар                    |
| БК    | Бүлүнүүчүлүк камдык                                             |
| АЖО   | Автоматташтырылган жумуш орду                                   |
| ЭТБТА | Элегаздык толуктам бөлүштүрүү түзүлүшүнүн каптама зымдуу алгачы |
| ЭТБТ  | Элегаздык толуктам бөлүштүрүү түзүлүшү                          |
| АЧ    | Аба чубалгысы                                                   |
| КЧ    | Каптамазымдуу чубалгы                                           |
| БОБЧ  | Булалык-оптикалык байланыш чубалгысы                            |
| ГМТ   | Геоматалымат тутуму                                             |
| ИТК   | Инженердик-техникалык кызматкер                                 |
| КАЧ   | Каптамазымдуу аба чубалгысы                                     |
| УК    | Учтук кошмокап                                                  |
| ТПЭКК | Тигилген полиэтилен каптамалуу каптамазым                       |
| МТ    | Магниттик талаа                                                 |
| ЧЧ    | Чукул чабыш                                                     |
| БФЧЧ  | Бир фазалуу чукул чабыш                                         |
| ЖЖА   | Жабыркаган жерди аныктоо                                        |
| БАЧЧ  | Бейсызыктуу ашыкча чыңалууну чектегич                           |
| ПВХ   | Поливинилхлорид                                                 |
| КША   | Кумшагыл аралашмасы                                             |
| КУД   | Курулушту уюштуруу долбоору                                     |

|            |                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ЖЖД        | Жумуш жүргүзүү долбоору                                                      |
| КЧ         | Көмөкчордон                                                                  |
| ӨЖ         | Каптамазымдуу чубалгынын аба чубалгысына өтүүчү жери (өтмөк жер)             |
| ЭСТ ТИПЭ   | Электр станцияларын жана тармактарын техникалык иштетип пайдалануу эрежелери |
| ПЭ         | Полиэтилен                                                                   |
| БТ         | Бөлүштүрүү түзүлүшү                                                          |
| БК         | Бириктирүүчү кошмокап                                                        |
| ТПЭ        | Тигилген полиэтилен                                                          |
| ЭМШ        | Электромагниттик шайкештик                                                   |
| ТЭД        | Толук эмес дүрмөтсүздөндүрүү                                                 |
| ӨЖСУ       | Өзүн жөнгө салуучу уюм                                                       |
| ЭК         | Электр коопсуздугу                                                           |
| ЭТЖСБ      | Электр талаасын жөнгө салуучу бөлүк                                          |
| ЖКК        | Жылуулукту карап көзөмөлдөө                                                  |
| ТББ        | Түз багытталган бургулоо (КЧлардын трассаларын өткөзүү үчүн)                 |
| НЭТИ       | Негизги электр тармактар ишканасы                                            |
| ТИЖ АБТ    | Технологиялык иш жүрүштүн автоматташтырылган башкаруу тутуму                 |
| $U_{\phi}$ | Фазалык чыңалуу                                                              |
| $U$        | Фазалар аралык чыңалуу (линейный)                                            |
| $U_{\max}$ | Эң чоң фазалар аралык чыңалуу                                                |
| $D_n$      | Каптама зымдын тышкы диаметри                                                |