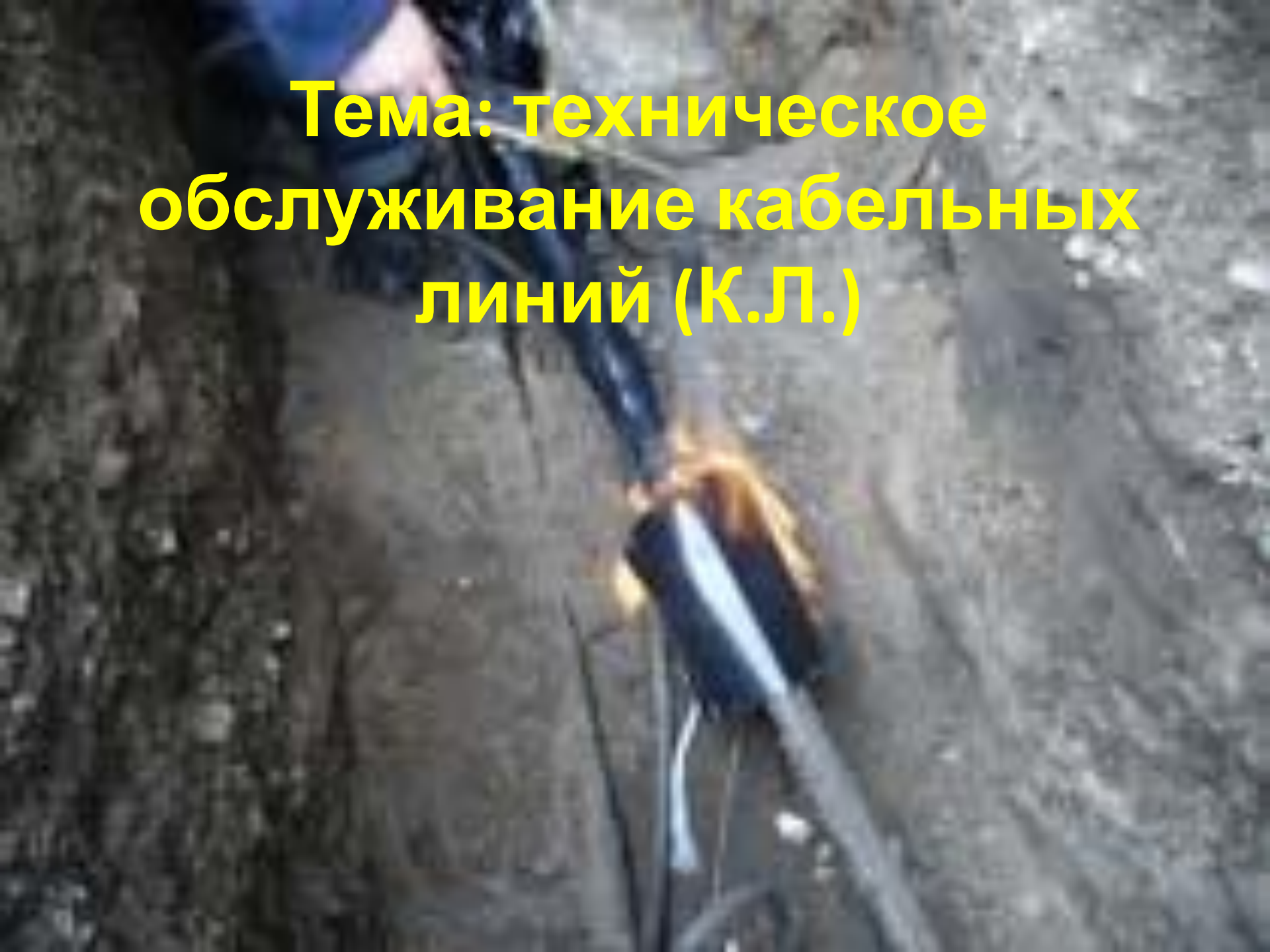


**Тема: техническое  
обслуживание кабельных  
линий (К.Л.)**



## Осмотр

Осмотры проводят с целью визуального обнаружения неисправностей и дефектов.

- КЛ на напряжение до 35 кВ, проложенные открыто, должны осматриваться не реже 1 раза в 6 месяцев;
- КЛ, проложенные в земле – не реже 1 раза в 3 месяца;
- Внеочередные осмотры КЛ должны проводиться в период паводков и после ливневых дождей;
- После отключения КЛ релейной защитой;

## Осмотр

- На трассе КЛ, проложенных в земле, проверяется наличие знаков привязки линии к постоянным ориентирам (или пикетов на незастроенной территории);
- Отсутствие вспучивания или проседания грунта;
- Не должно производиться каких-либо работ, раскопок, складирования строительных материалов, свалок мусора.

## Осмотр

- Правилами охраны электрических сетей для КЛ, проложенной в земле, устанавливается охранная зона в размере 1м с каждой стороны от крайних кабелей.
- Любые работы в охранной зоне КЛ должны выполняться с разрешения и под наблюдением организации, эксплуатирующей КЛ.
- В местах выхода кабеля из земли, например, на стену здания или опору ВЛ, должна быть защита кабеля от механических повреждений.

**Осмотры** КЛ, проложенных в кабельных сооружениях (тоннелях, эстакадах и других), проводят два человека.

- С помощью газоанализатора проверяется отсутствие в кабельных сооружениях газов, состояние освещения и вентиляции.
- Проверяется общее состояние кабельных сооружений, наличие средств пожаротушения, отсутствие посторонних предметов.
- Все металлические конструкции кабельных сооружений должны быть покрыты негорючим антикоррозийным составом.

## Осмотр

- Кабельные туннели должны быть оборудованы средствами для отвода ливневых и почвенных вод. Эти средства должны находиться в исправном состоянии.
- Температура воздуха внутри сооружений должна превышать температуру наружного воздуха не более чем на  $10^{\circ}\text{C}$  (По температуре внутри кабельных сооружений косвенно контролируется тепловой режим кабелей).

## Осмотр

- Проверяется состояние антикоррозийного покрова металлических оболочек кабелей, расстояния между кабелями, состояние соединительных и концевых кабельных муфт, отсутствие следов вытекания масла или кабельной мастики.
- На открыто проложенных кабелях должны быть бирки, прикрепляемые в начале и в конце кабеля и через 50м. На них указываются: марка и сечение кабеля, напряжение, номер или другое обозначение линии. На бирках муфт должны быть отмечены номер муфты и дата ее монтажа.

Все замеченные при осмотрах дефекты и неисправности КЛ заносятся в листок осмотра. Эти дефекты и неисправности в зависимости от их характера устраняются при текущем техническом обслуживании. Повреждения аварийного характера должны быть устранены немедленно.



## ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Допустимая токовая нагрузка

устанавливается для каждой КЛ при вводе в эксплуатацию. Эта нагрузка вытекает из условия, что температура жил кабеля будет не выше длительно допустимой нормируемой температуры  $\Theta_{\text{доп}}$ .

Для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией величина  $\Theta_{\text{доп}}$  зависит от

номинального напряжения  $U_{\text{ном}}$ .

$U_{\text{ном}}$ , кВ	до 3	6	10	20	35
$\Theta_{\text{доп}}$ , °C	80	65	60	55	50

Для кабелей:

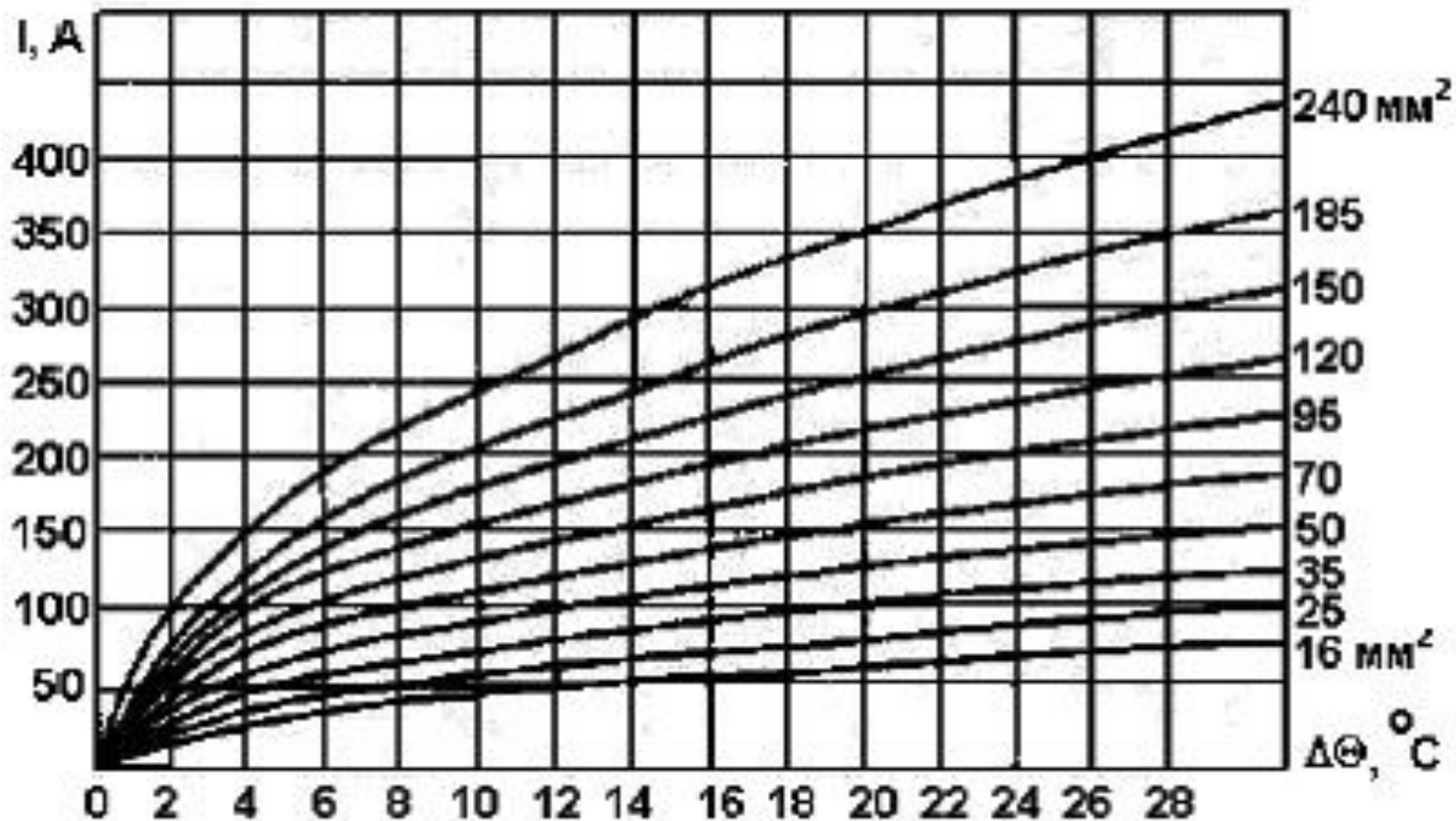
- с изоляцией из полиэтилена и поливинилхлорида  $\Theta_{\text{доп}} = 70^{\circ}\text{C}$ ;
- с изоляцией из сшитого полиэтилена  $\Theta_{\text{доп}} = 90^{\circ}\text{C}$ ;
- с резиновой изоляцией  $\Theta_{\text{доп}} = 65^{\circ}\text{C}$ .

Перегрев изоляции кабеля выше  $\Theta_{\text{доп}}$  заметно ускоряет процесс ее старения и, следовательно, сокращает срок службы кабеля.

Для проверки теплового режима кабель нагружают током и снимаются показания термодатчиков, установленных на стальной броне (оболочке или шланге) кабеля. Температура жилы кабеля  $\Theta_{ж}$  рассчитывается по формуле:

$$\Theta_{ж} = \Theta_{б} + \Delta\Theta,$$

- где  $\Theta_{б}$  – температура брони (оболочки или шланга), измеренная при испытании;
- $\Delta\Theta$  – превышение температуры жилы кабеля над температурой брони (оболочки или шланга).



Разность температур между броней и алюминиевыми жилами кабелей напряжением 10кВ.

Кабели с алюминиевыми жилами, находились в эксплуатации от 5 до 25 лет

В практической эксплуатации действительную токовую нагрузку кабеля  $I$  сопоставляют с длительно допустимым током  $I_{\text{доп}}$ , приводимым в справочной литературе. Длительный режим работы кабеля считается допустимым при выполнении условия:

$$I < k I_{\text{доп}},$$

- где  $k$  – поправочный коэффициент. Принимаемые по справочным данным поправочные коэффициенты учитывают реальную температуру охлаждающей среды, количество кабелей в земляной траншее, удельное тепловое сопротивление грунта, срок службы кабеля и другие факторы.

При эксплуатации КЛ допускаются кратковременные перегрузки, например, на период ликвидации аварии. Допустимые перегрузки кабелей напряжением до 10кВ в зависимости от вида изоляции составляют:

- кабели с бумажной изоляцией - **на 30%**;
- изоляцией из полиэтилена и поливинилхлорида - **на 15%**;
- резины - **на 18%**;
- сшитого полиэтилена - **на 25%**;

Для кабелей со всеми видами изоляции, находящихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки должны быть снижены до 10%.

Указанные перегрузки допускаются продолжительностью не более 6 часов в сутки в течение 5 суток. Суммарная продолжительность перегрузки в год не должна превышать 100 ч.

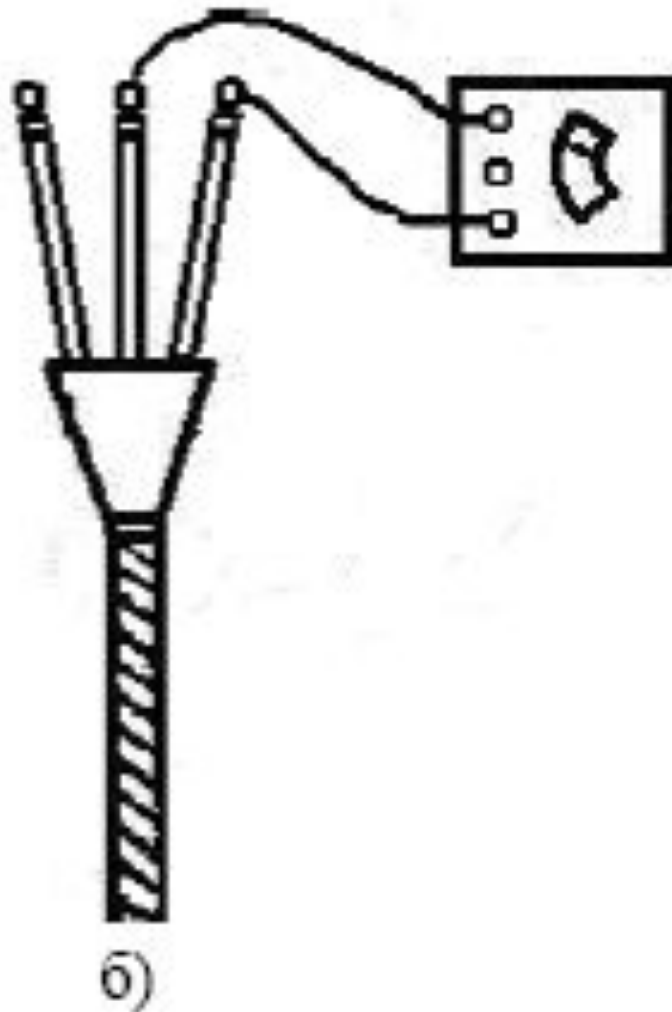
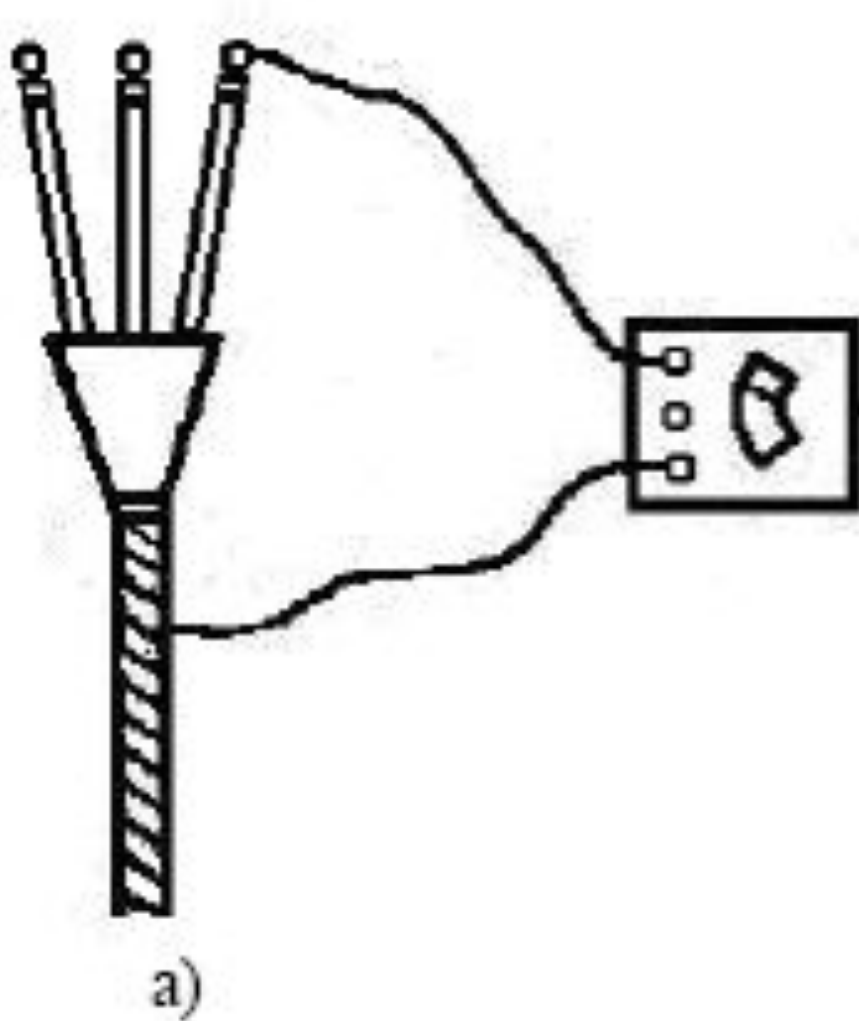
Для кабелей напряжением 20-35 кВ с бумажной изоляцией **перегрузки не допускаются**

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ.

Особое внимание при техническом обслуживании КЛ уделяется кабельной изоляции. Одним из средств контроля состояния изоляции является измерение ее сопротивления, выполняемое мегаомметром.

Отсчет величины сопротивления изоляции осуществляется приблизительно через 1 минуту после начала процесса измерения.

- Сопротивление изоляции кабелей на напряжение до 1кВ должно быть не менее 0,5 МОм.
- Сопротивление изоляции кабелей на напряжение выше 1кВ не нормируется.



Измерение сопротивления фазной (а) и междуфазной (б) изоляции кабеля.



Электрическая прочность изоляции КЛ проверяется испытанием повышенным выпрямленным напряжением. Величина испытательного напряжения  $U_{исп}$  и длительность его приложения  $t$  в зависимости от вида кабельной изоляции приведены в табл.

$U_{ном}$ , кВ	до 1	3	6	10	20	35
Бумажная пропитанная изоляция						
$U_{исп}$ , кВ / $t$ , мин	2.5/5	15-25/ 5	36/5	60/5	100/5	175/ 5
Пластмассовая и СПЭ изоляция						
$U_{исп}$ , кВ / $t$ , мин	2,5/5	7,5/5	36/5	60/5		
Резиновая изоляция						
$U_{исп}$ , кВ / $t$ , мин		6/5	12/5	20/5		