

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)**

Издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД  
по инфраструктуре и подвижному составу 16-18 сентября 2008  
г.,  
г. Рига, Латвийская Республика

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и  
подвижному составу 3-6 ноября 2008 г., Комитет ОСЖД,  
г. Варшава

Дата вступления в силу: 6 ноября 2008 г.

**Р  
637/6**

**ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ  
К ПОЛИМЕРНЫМ СТЕРЖНЕВЫМ ИЗОЛЯТОРАМ  
ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общие положения
- 2 Классификация и обозначения
- 3 Общие технические требования
  - 3.1 Требования к геометрическим размерам изоляторов
  - 3.2 Требования к механическим и электрическим характеристикам изоляторов
  - 3.3 Требования к материалам, применяемым для изготовления изоляторов
  - 3.4 Требования к маркировке изоляторов

## **1. Общие положения**

Настоящие Рекомендации следует применять при изготовлении стержневых полимерных изоляторов для электрифицированных железных дорог стран – членов ССЗД. Они предназначены для изоляции и крепления проводов контактных сетей, линий электропередач, расположенных на опорных и поддерживающих конструкциях контактной сети, и для установки в изолирующих узлах, подвесках, распределительных устройствах и преобразовательных подстанциях электрифицированных железных дорог постоянного тока напряжением 3 кВ и переменного тока напряжением 25 кВ частотой 50 Гц.

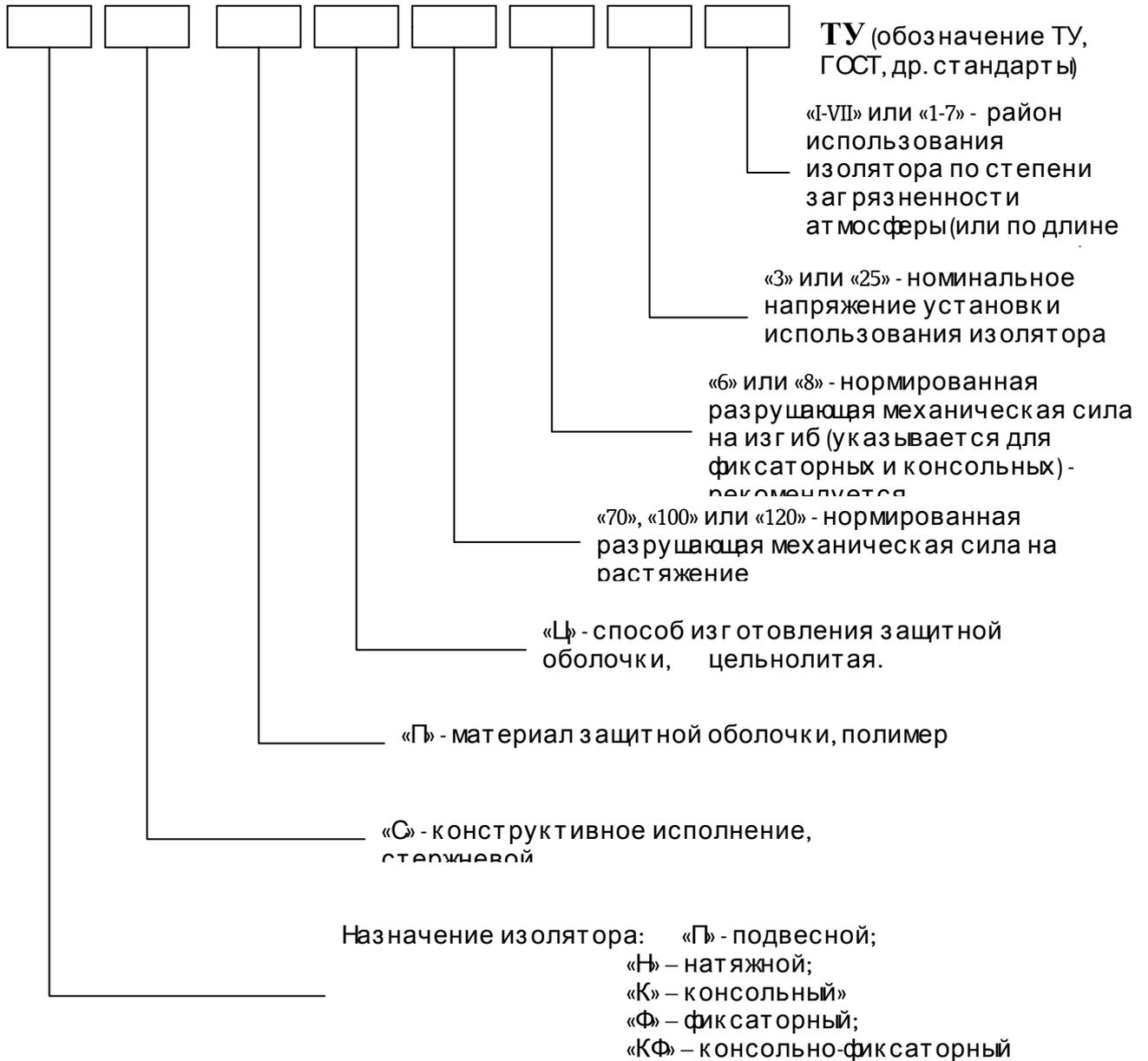
Изоляторы эксплуатируются при температуре окружающей среды от минус 60 градусов до плюс 50 градусов по Цельсию в районах с I-VII степенью загрязнения.

## **2. Классификация и обозначения**

**2.1** Тип изолятора должен определяться назначением, видом зацепления, конструктивного исполнения, материалом оболочки, технологией изготовления оболочки, классом изолятора.

**2.2** Обозначение изолятора также должно содержать ссылку на район применения изолятора по степени загрязненности атмосферы.

**2.3** Условное обозначение изолятора должно состоять из букв и чисел, которые обозначают:



#### 2.4 Класс изоляторов соответствует:

- значению нормированной механической разрушающей силы при растяжении в килоньютонах (первое число);
- значению нормированной механической разрушающей силы при изгибе в килоньютонах (второе число);
- значению номинального напряжения электроустановки постоянного или переменного тока в киловольтах (третье число).

Значение нормированной механической разрушающей силы при растяжении выбирают из ряда: 70, 100, 120, 160, 210, 300 кН. Для обеспечения достаточного запаса прочности должны в качестве подвесных и фиксаторных изоляторов применяться изоляторы с разрушающим усилием не ниже – 70 кН; консольных - 100 кН; натяжных – 120 кН.

Значение нормированной механической разрушающей силы при изгибе выбирают из ряда: 3,5; 4,5; 6, 8, 10 кН. Для обеспечения достаточного запаса прочности в качестве фиксаторных изоляторов должны

применяться изоляторы с разрушающим усилием не ниже – 3,5 кН, консольных и консольно-фиксаторных - не ниже – 6 кН.

Значение номинального напряжения постоянного тока принимают 3 кВ, переменного тока – 25 кВ.

Пример записи условного обозначения изолятора консольного, стержневого, с оболочкой из полимера, цельнолитой, с нормированным разрушающим усилием на растяжение 100 кН, на изгиб – 8 кН, на напряжение 25 кВ, для седьмого района по степени загрязненности атмосферы приведен ниже:

**КСЦ 100-8-25-7 или КСПКр 120-25/1,5**

2.5 В условное обозначение может также вводиться индекс модификации изолятора (исполнение 1, 2), например:

**КСЦ 100-8-25-7 01** (01 - вариант исполнения по нормативной документации)

### 3. Общие технические требования

#### 3.1 Требования к геометрическим размерам изоляторов.

##### 3.1.1 Требования к геометрии оконцевателей.

Металлическая арматура (оконцеватели) изоляторов должны изготавливаться в соответствии с конструкторской документацией, утвержденной и согласованной в установленном порядке.

Оконцеватели должны по своей форме и размерам сопрягаться и нормально входить в механическое зацепление с деталями и арматурой контактной сети и распределительных устройств в соответствующих узлах в зависимости от назначения изолятора.

##### 3.1.2 Требования к геометрии изоляционной части изоляторов.

Поверхность изоляционной части изоляторов должна соответствовать требованиям нормативной документации, утвержденной в установленном порядке, и должна быть без пузырей, раковин, облоя, зазоров (трещин), механических или других дефектов.

Геометрические размеры изоляционной части должны согласовываться с заказчиком (потребителем) в установленном порядке и должны одновременно обеспечивать требуемую строительную длину и необходимую по степени загрязненности атмосферы длину пути утечки.

Строительная длина изолятора должна быть выбрана из условия исключения регулировочных работ при замене действующего изолятора на соответствующий тип стержневого полимерного и сводить эти работы до минимума.

Для полимерных стержневых ребристых изоляторов электрифицированных железных дорог переменного тока 25 кВ 50 Гц длина пути утечки зависит от района по степени загрязненности атмосферы и не должна быть менее:

для IV СЗА – 950 мм; для V СЗА – 1100 мм; для VI СЗА – 1300 мм; для VII СЗА – 1500 мм.

Изоляторы ниже IV СЗА для контактных сетей электрифицированных железных дорог переменного тока применять не рекомендуется.

Для тяговых сетей электрифицированных железных дорог постоянного тока 3 кВ длина пути утечки тока должна быть не менее 600 мм.

3.1.3 Установочные, габаритные и присоединительные размеры, длина пути утечки тока изоляторов должны быть указаны в технической документации на изоляторы конкретного типа с приведением при этом изображения изолятора или ссылкой на конструкторскую документацию.

3.1.4 Масса изоляторов должна быть указана в технической документации на изолятор конкретного типа.

**3.2 Требования к механическим и электрическим характеристикам изоляторов.**

3.2.1 Изоляторы должны соответствовать требованиям настоящих рекомендаций, технической документации на изоляторы конкретного типа и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

3.2.2 Нормированные значения механических разрушающих сил при растяжении и изгибе должны соответствовать классу изолятора и указываться в технической документации на изолятор конкретного типа.

3.2.3 Изоляторы под дождем и в сухом состоянии должны выдерживать без пробоя напряжение промышленной частоты, значение которого должно быть не менее величины, указанной в таблице 3.1, и должно быть приведено в технической документации на конкретный изолятор.

Таблица

3.1

### Нормированные испытательные напряжения для полимерных изоляторов

Номинальное напряжение изолятора кВ	Нормированное испытательное напряжение, кВ			50%-ное разрядное напряжение промышленной частоты изоляторов в загрязненном и увлажненном состоянии для I-VII степени загрязненности атмосферы, кВ
	Импульсное грозовое	Промышленной частоты		
		Под дождем	В сухом состоянии	
3	125	60	60	10
25	220	110	130	40

3.2.4 Изоляторы в сухом состоянии должны выдерживать без пробоя напряжение стандартного грозового импульса обеих полярностей. Значение напряжения должно быть не менее величины, указанной в таблице 3.1, и приведено в технических условиях на изолятор конкретного типа.

3.2.5 Изоляторы в загрязненном и увлажненном состоянии должны иметь 50%-ное разрядное напряжение промышленной частоты не ниже значений, указанных в таблице 3.1.

3.2.6 Значение удельной поверхностной проводимости слоя загрязнения при испытаниях в зависимости от района по степени загрязненности атмосферы должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.2.

3.2.7 Изоляторы должны выдерживать испытание на непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом. Крутизна фронта импульса должна быть не менее 1000 кВ/мкс.

Таблица

3.2

**Удельная поверхностная проводимость слоя загрязнения  
для степени загрязненности атмосферы**

Степень загрязненности атмосферы	Удельная поверхностная проводимость слоя загрязнения, мкСм
I	$5 \pm 0,5$
II	$5 \pm 0,5$
III	$7 \pm 0,7$
IV	$10 \pm 1,0$
V	$20 \pm 2,0$
VI	$30 \pm 3,0$
VII	$50 \pm 5,0$

3.2.8 Уровень радиопомех для изоляторов переменного тока 25 кВ при напряжении 30 кВ должен быть не выше 30 дБ.

3.2.9 Изоляторы должны выдерживать в течении 1 мин воздействие механической растягивающей силы, нормированной разрушающей силе изолятора соответствующего класса.

3.2.10 Изоляторы должны выдерживать усилие изгибающей силы, равной нормированной для соответствующего класса, прикладываемой поочередно в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях на протяжении 1 мин.

3.2.11 Изоляторы должны быть термомеханически прочными в пределах температур от минус 60 °С до плюс 70 °С.

3.2.12 Изоляторы должны быть трекинг-эрозионностойкими. Длительность испытаний на трекинг-эрозионную стойкость в зависимости от района применения по степени загрязненности атмосферы должна быть не ниже: для IV СЗА – 200 ч; для V СЗА – 300 ч; для VI СЗА – 300 ч; VII СЗА – 500 ч.

3.2.13 Изоляторы должны быть стойкими к воздействию климатических факторов внешней среды и должны изготавливаться для необходимого по месту применения климатического исполнения и категорий размещения в соответствии с нормативной документацией страны применения.

3.2.14 В качестве показателей определяющих надежность изоляторов в эксплуатации, должны применяться:

- интенсивность (среднегодовой уровень) отказов;
- вероятность безотказной работы

За отказ принимается механическое разрушение изоляторов, пробой или снижение электрических свойств ниже допустимых, приводящих к перекрытию изоляторов при рабочем напряжении.

Под пробоем понимается частичный или полный разряд сквозь стеклопластиковый стержень, по соединению «стеклопластиковый стержень – защитная оболочка», между элементами (составными частями) защитной оболочки.

Среднегодовой уровень отказов ( $A$ ) выбирают из ряда: 0,000001; 0,000005; 0,00001; 0,00005; 0,0001.

Вероятность безотказной работы ( $P$ ) определяют по формуле:

$$P(t) = 1 - A * t,$$

где:  $t$  – время с начала эксплуатации изолятора, год;

$A$  – интенсивность (среднегодовой уровень) отказов, отн.ед./год.

Нормированное значение отказов должно быть указано в технических условиях на изолятор конкретного типа. Для изоляторов контактной сети электрифицированных железных дорог и

распределительных устройств тягового электроснабжения оно должно быть не ниже 0,0001.

3.2.15 Срок службы изоляторов должен быть приближен к сроку службы основных элементов и поддерживающих конструкций контактной сети, но не менее 30 лет.

**3.3 Требования к материалам, применяемым для изготовления изоляторов.**

3.3.1 Материалы и комплектующие изделия, что применяются для изготовления изоляторов, должны иметь паспорта и сертификаты предприятий изготовителей, которые подтверждают их соответствие стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

3.3.2 Входной контроль материалов, комплектующих изделий должен проводиться в соответствии с нормативными документами и перечнем, утвержденными в установленном порядке.

3.3.3 Требования к стеклопластиковому стержню, материалу оболочки и герметику (герметике).

Механические и электрические характеристики стеклопластиковых стержней, материала оболочки и герметика, применяемые для изготовления изоляторов, должны соответствовать нормативной документации.

3.3.4 Металлическая арматура (оконцеватели) изоляторов должны изготавливаться в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Качество защитного покрытия арматуры должно обеспечивать защиту от коррозии в течение всего срока службы.

3.3.5 Технология изготовления изоляторов должна обеспечивать полное соответствие готового изолятора технической документации, а также обеспечивать герметичность и сплошность конструкции в целом и исключать несимметричное покрытие стеклопластикового стержня защитной оболочкой.

Защитная оболочка изготавливается как единое целое (цельнолитая) и должна исключать стыки между ребрами.

**3.4 Требования к маркировке изоляторов.**

3.4.1 Маркировка изоляторов производится способом литья и должна обеспечить сохранность информации на протяжении всего срока службы при влиянии климатических условий.

3.4.2 Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак предприятия изготовителя;
- обозначение изолятора согласно с пунктом 3.3 данных рекомендаций;
- дату изготовления (два последних числа года);

3.4.3 Для возможности определения завода-изготовителя в случае повреждения защитной оболочки с маркировкой желательно на одном из оконцевателей (на нерабочей поверхности) наносить рельефным способом год выпуска изолятора и товарный знак завода изготовителя. Величина рельефа должна быть не более 0,5 мм.