

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
(ОСЖД)**

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД  
по инфраструктуре и подвижному составу  
23-25 мая 2016 г., Республика Польша, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД  
по инфраструктуре и подвижному составу  
18-21 октября 2016 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 21 октября 2016 г.

Примечание: Теряет силу I издание Памятки от 26.10.2007 г.

**P 670**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ  
К КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА  
НАПРЯЖЕНИЕМ 3 КВ ДЛЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ  
ДО 250 КМ/Ч**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения.....	3
2. Общие положения.....	3
3. Термины и определения.....	3
4. Технические требования и нормы.....	4
4.1. Основные требования.....	4
4.2. Типы контактной подвески.....	5
4.3. Требования по ресурсу эксплуатации.....	5
4.4. Климатические факторы.....	5
4.5. Габариты подвески.....	6
4.6. Провода контактной подвески.....	6
4.7. Натяжение проводов.....	6
4.8. Длина пролетов.....	7
4.9. Стрела провеса контактных проводов.....	7
4.10. Допустимый подъем контактных проводов.....	7
4.11. Уклоны контактного провода.....	7
4.12. Зигзаги проводов.....	8
4.13. Сопряжение анкерных участков.....	8
4.14. Анкеровка и компенсирующие устройства.....	8
4.15. Изоляторы.....	9
4.16. Электрические соединители.....	9
4.17. Струны.....	10
4.18. Арматура контактной сети.....	10
4.19. Габариты опор.....	10
4.20. Опорные и поддерживающие конструкции.....	10
4.21. Контактная сеть на станциях и воздушные стрелки.....	11
4.22. Проход проводов контактной подвески в искусственных сооружениях.....	11
Приложение А (справочное) Динамические и физические параметры токосъема.....	12

## 1. Область применения

Технические требования распространяются на контактную подвеску постоянного тока напряжением 3 кВ для скоростей движения до 250 км/ч.

## 2. Общие положения

2.1. В настоящих технических требованиях приведены нормы и требования к устройствам контактной подвески для обеспечения высокоскоростного движения. Нормы и технические требования, не приведенные в настоящих технических требованиях, должны соответствовать Правилам устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог стран - членов Организации Сотрудничества Железных Дорог (ОСЖД).

2.2. Требования, представленные в настоящем нормативном документе, рассматривались с учетом:

- ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений;

- ГОСТ 12393-2013 Арматура контактной сети железной дороги линейная. Общие технические условия;

- ГОСТ 32623-2014 Компенсаторы контактной подвески железной дороги. Общие технические условия;

- ГОСТ 32697-2014 Тросы контактной сети железной дороги несущие. Технические условия;

- ГОСТ 32895-2014 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения;

- ИЕС 60913(2013) Железнодорожные стационарные установки. Подвесные контактные линии электрической тяги;

- BS EN 50119:2009+A1:2013 Установки стационарные, применяемые для железных дорог. Контактный провод для поездов на электрической тяге;

- UIC 791-1 Правила содержания контактной сети;

- UIC IRS 70015 Диагностика параметров, показателей и характеристик контактной сети.

## 3. Термины и определения

**Высота подвеса контактного провода** – расстояние между контактным проводом железнодорожной контактной подвески и линией, соединяющей верхние поверхности головок рельсов, в плоскости, перпендикулярной оси железнодорожного пути.

**Габарит опоры** – наименьшее расстояние между передней гранью опоры и осью пути, измеренное на уровне головки рельса.

**Жесткость контактной подвески** – отношение силы, приводящей к подъему контактного провода, к величине этого подъема.

**Зигзаг** – точка изгиба оси контактного провода железнодорожной контактной подвески в месте установки фиксатора контактного провода железнодорожной контактной подвески.

**Конструктивная высота** – расстояние между несущим тросом железнодорожной контактной подвески в его точке подвеса и контактным проводом контактной подвески при беспровесном положении контактного провода.

**Контактная подвеска** – провод или система проводов железнодорожной контактной сети, обеспечивающая токоъем токоприемниками электроподвижного состава.

**Относительная неравномерность эластичности** – отношение разности максимальной и минимальной эластичности в пролете контактной сети к их сумме, в процентах.

**Скорость распространения волны** – скорость распространения поперечных колебаний вдоль провода, физически определяемая как квадратный корень отношения натяжения провода к его погонной массе.

**Стрела провеса провода** – расстояние по вертикали от нижней точки провода железнодорожной контактной подвески или воздушной линии электропередачи в пролете до прямой, соединяющей соседние точки их подвеса.

**Уклон контактного провода** – разность высот контактного провода железнодорожной контактной подвески в смежных точках подвеса одного пролета железнодорожной контактной подвески, отнесенная к длине этого пролета.

## **4. Технические требования и нормы**

### **4.1. Основные требования**

4.1.1. Устройства контактной подвески во взаимодействии с токоприемниками электроподвижного состава при расчетных климатических условиях должны обеспечивать надежный и экономичный токоъем с установленными максимальными скоростями движения.

4.2.2. Контактная подвеска характеризуется следующими основными параметрами и показателями:

- высота подвеса контактного провода;
- стрела провеса контактного провода;
- длина пролета;

- натяжение проводов;
- относительная неравномерность эластичности;
- жесткость контактной подвески;

## **4.2. Типы контактной подвески**

### 4.2.1. Типы контактной подвески:

- вертикальная компенсированная одинарная рессорная;
- вертикальная компенсированная одинарная с простыми смещенными опорными струнами.

4.2.2. На станционных путях, образующих стрелки с главными путями или путями, предназначенными для безостановочного пропуска высокоскоростных поездов, применяют компенсированную цепную подвеску.

4.2.3. Стрелы провеса контактного провода в период эксплуатации при износе контактного провода должны соответствовать проектным значениям.

## **4.3. Требования по ресурсу эксплуатации**

4.3.1. Допустимый средний износ контактных проводов – не более 20 %, местный износ – не более 25 %.

4.3.2. В период эксплуатации натяжение контактных проводов должно быть номинальным до достижения допустимого износа, при этом удельное натяжение в проводах не должно превышать максимально допустимого.

4.3.3. Регулировку стрел провеса контактных проводов при их износе предусматривают за счет снижения натяжения несущего троса.

4.3.4. Ресурс контактной подвески должен быть рассчитан на 2 млн. проходов токоприемников с токосъемными элементами на основе графита до замены контактного провода, при условии соответствия параметров нажатия токоприемника значениям, приведенным в приложении А.

## **4.4. Климатические факторы**

4.4.1. К климатическим факторам относятся гололедные и снежные образования на проводах и конструкциях контактной подвески, давление ветра на них и нагрузки (изменение нагрузок), возникающие при различных сочетаниях климатических факторов и температурных параметров.

4.4.2. Интенсивность климатических факторов определяют исходя из их повторяемости 1 раз в 10 лет.

#### **4.5. Габариты подвески**

4.5.1. Конструктивная высота контактной подвески в точке крепления несущего троса должна быть не менее 800 мм.

4.5.2. Проектная высота подвеса контактного провода должна быть не менее:

- на перегонах и станциях – 5600 мм,
- на железнодорожных переездах – 6000 мм,
- в пределах искусственных сооружений – 5550 мм.

4.5.3. Максимально допустимая высота подвеса контактного провода – 6400 мм.

#### **4.6. Провода контактной подвески**

4.6.1. Контактные провода: материал – бронза, сечение – не менее 120 мм<sup>2</sup>, профиль – фасонный, разрывное усилие – не менее 50 кН.

4.6.2. Несущий трос: материал – медь или бронза, сечение – не менее 120 мм<sup>2</sup>, разрывное усилие – не менее 55 кН.

4.6.3. Наличие обрывов отдельных жил несущего троса и стыков контактных проводов и несущего троса при строительстве и монтаже не допускается.

4.6.4. Усиливающие провода: материал – алюминий или медь.

4.6.5. Трос средней анкеровки: материал – биметалл или бронза, сечение – не менее 95 мм<sup>2</sup>, разрывное усилие – не менее 62 кН.

4.6.6. Рессорный трос: материал – бронза, сечение – не менее 35 мм<sup>2</sup>, разрывное усилие – не менее 15 кН.

4.6.7. Электрические соединители: материал – медь, сечение – не менее 95 мм<sup>2</sup>.

#### **4.7. Натяжение проводов**

4.7.1. Натяжения несущего троса и контактных проводов определяют с учетом скорости распространения волны в контактной подвеске (приложение А).

4.7.2. Запас прочности для медных проводов принимают не менее 2,0, для бронзовых – не менее 2,5.

4.7.3. Допустимое отклонение натяжения проводов и тросов в пределах анкерного участка не более 5 % от проектного значения с учетом регулировки при износе контактных проводов.

#### **4.8. Длина пролетов**

4.8.1. Наибольшую длину пролета определяют с учетом воздействия ветра и гололеда.

4.8.2. Максимальная длина пролетов не более 65 м.

4.8.3. Длины смежных пролетов не должны отличаться более чем на 15 % от длины большего пролета.

4.8.4. Длина пролета со средней анкерровкой не должна превышать длину наибольшего пролета в анкерном участке.

4.8.5. Длины пролетов между переходными и анкерными опорами сопряжений принимают равными наибольшей длине пролета в данном анкерном участке.

#### **4.9. Стрела провеса контактных проводов**

Значение проектных стрел провеса при номинальном натяжении проводов определяют с учетом допустимого отклонения натяжения и износа контактного провода.

#### **4.10. Допустимый подъем контактных проводов**

Конструкция контактной подвески должна обеспечивать возможность отжатия контактных проводов в точках фиксации не более 250 мм, в т. ч. при их допустимом износе.

#### **4.11. Уклоны контактного провода**

4.11.1. Уклон контактного провода определяют относительно плоскости пути.

4.11.2. Переход от проектной высоты подвеса контактного провода к другой допускается только при проходе искусственных сооружений, габариты которых не позволяют реализовать проектную высоту подвеса контактного провода.

4.11.3. Основной уклон не должен превышать 1,0‰. С обеих сторон каждого участка с основным уклоном предусматривают не менее двух пролетов с переходным уклоном 0,5‰.

#### **4.12. Зигзаги проводов**

4.12.1 Контактные провода на прямом участке располагают с зигзагом величиной  $300 \pm 100$  мм, на кривых участках радиусом до 3000 м – не более 450 мм.

4.12.2. Максимально допустимое отклонение контактного провода от оси пути при ветре наибольшей интенсивности не должно превышать 500 мм.

#### **4.13. Сопряжение анкерных участков**

4.13.1. Длина анкерных участков должна быть не более 1400 м (при расстоянии от компенсатора до средней анкеровки не более 700 м).

4.13.2. Неизолирующее сопряжение анкерных участков выполняют трех-четырёхпролетными, изолирующее – четырех-пятипролетными.

4.13.3. На сопряжениях возвышение нерабочего контактного провода над рабочим на крайних переходных опорах должно быть 300 – 350 мм.

4.13.4. Горизонтальное расстояние между внутренними сторонами рабочих контактных проводов в переходных пролетах на изолирующих сопряжениях должно быть 400 – 550 мм.

4.13.5. Консоли на переходных опорах сопряжений допускается располагать на отдельных опорах для каждой подвески.

4.13.6. Не допускается разгрузка струн в зоне подхвата контактных проводов на сопряжениях под действием силы, равной статическому нажатию токоприемника.

4.13.7. Отклонение анкеруемой ветви подвески от ее направления в плане пути в переходном пролете не должно превышать 1/12 (отклонение проводов не более 1 м на длине 12 м).

#### **4.14. Анкеровка и компенсирующие устройства**

4.14.1. В анкерных участках длиной менее 700 м выполняют одностороннюю компенсацию натяжения проводов контактной подвески.

4.14.2. В анкерных участках длиной более 700 м устанавливают среднюю анкеровку.

4.14.3. На анкерных участках, расположенных в кривых, расположение средних анкеровок определяют с учетом равенства натяжений проводов на обеих половинах анкерного участка.

4.14.4. Для компенсации температурных удлинений применяют компенсаторы с допустимой нагрузкой, соответствующей максимальному натяжению анкеруемых проводов.

4.14.5. Компенсатор не должен допускать отклонение величины натяжения анкеруемых проводов более 3 % от проектного значения.

4.14.6. Анкеровку двух контактных проводов выполняют через ролик.

#### **4.15. Изоляторы**

4.15.1. В узлах контактной сети применяют изоляторы нормированной разрушающей механической нагрузки на растяжение в кН следующих классов:

- натяжные – 160;
- секционные – 160;
- фиксаторные – 120;
- консольные – 120;
- подвесные – 70.

4.15.2. Механический разрушающий момент на изгиб стержневых изоляторов в консолях должен быть не менее 3,5 кН·м.

4.15.3. Длина пути тока утечки не менее 600 мм и в анкеровках не менее 800 мм.

4.15.4. Допустимый рабочий изгибающий момент на изолятор не более 40 % механического разрушающего момента на изгиб.

#### **4.16. Электрические соединители**

4.16.1. Электрические соединители между проводами контактной подвески и усиливающими проводами предусматривают в пролетах анкеруемых ветвей сопряжений, с обеих сторон от средней анкеровки и дополнительно посередине между указанными электрическими соединителями.

4.16.2. Поперечные электрические соединители с усиливающим проводом и продольные выполняют медным проводом.

#### **4.17. Струны**

4.17.1. На главных путях: токоведущие, мерные, регулируемой длины, совмещенные со струновыми скобами.

4.17.2. Материал струн: медный или бронзовый многопроволочный гибкий провод, сечением 10 – 16 мм<sup>2</sup>.

#### **4.18. Арматура контактной сети**

4.18.1. Натяжная арматура для крепления проводов контактной подвески к изоляторам должна обеспечивать прочность заделки проводов не менее разрывного усилия проводов.

4.18.2. Арматура для соединения проводов контактной подвески должна обеспечивать прочность соединения не менее разрывного усилия проводов.

4.18.3. Поддерживающие зажимы должны иметь допускаемую нагрузку не менее 2,5-кратного значения эксплуатационной нагрузки.

4.18.4. Арматура, устанавливаемая на контактные провода, должна иметь минимально возможную массу.

#### **4.19. Габариты опор**

4.19.1. Габариты промежуточных опор не менее 3,3 м.

4.19.2. Габариты анкерных опор не менее 3,5 м.

4.19.3. При скорости движения до 160 км/ч допускается обоснованное уменьшение габарита опор в соответствии с национальными стандартами.

#### **4.20. Опорные и поддерживающие конструкции**

4.20.1. Материал опор: металлические оцинкованные или железобетонные, с отдельным фундаментом.

4.20.2. Нагрузки на опоры определяют с учетом расчетных нагрузок от натяжения проводов и дополнительных нагрузок от изменения направления проводов.

4.20.3. Прочность заделки опор в грунте должна быть не меньше их несущей способности.

#### **4.21. Контактная сеть на станциях и воздушные стрелки**

4.21.1. На главных путях станций не допускается организация воздушных стрелок с использованием полукompенсированной контактной подвески.

4.21.2. На воздушных стрелках по маршруту следования скоростных поездов пересекающиеся провода контактных подвесок должны иметь одинаковые направления температурных перемещений и равное натяжение.

4.22.3. Расстояние от средних или жестких анкеровок до пересечения контактных проводов на воздушных стрелках должно обеспечивать их взаимное перемещение в пределах ограничительных накладок.

4.22.4. Фиксацию пересекающихся на воздушных стрелках контактных подвесок производят на отдельных консолях или фиксаторных стойках.

#### **4.22. Проход проводов контактной подвески в искусственных сооружениях**

Конструкция контактной подвески в искусственных сооружениях должна предусматривать возможность увеличения высотного положения контактных проводов и несущего троса и подъем контактных проводов токоприемником при допустимом среднем износе контактных проводов.

**Приложение А**  
(справочное)

**Т а б л и ц а А.1** Динамические и физические параметры токоприёмников

№ п/п	Параметр	Значение	Единица измерения
1.	Максимально допустимое расчетное отжатие контактного провода при проходе токоприемника в точке фиксации	250	мм
2.	Максимально допустимое динамическое нажатие токоприемника	450	Н
3.	Минимально допустимое динамическое нажатие токоприемника	40	Н
4.	Расчетная скорость распространения волны $V_c$ от проектной скорости движения, не менее	150	%