

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

III издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 24 - 26 мая 2011 г.,

Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 25 – 28 октября 2011 г.,

Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 28 октября 2011 г.

Примечание: теряет силу II издание от 05.11.2004 г.

**Р
630/1**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ, ДИНАМИЧЕСКИМ
И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ
КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ТОКОПРИЕМНИКОВ
И ТОКОСЪЕМНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ
СКОРОСТНОГО И ВЫСОКОСКОРОСТНОГО
ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Настоящие «Рекомендации по геометрическим, динамическим параметрам контактной сети, токоприемников и токосъемных элементов для скоростного и высокоскоростного электроподвижного состава транспортных коридоров» являются новой редакцией памятки от 5 ноября 2004 года и подлежат корректировке.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1. Общие положения.....	4
2. Контактная сеть.....	5
2.1. Общие положения.....	5
2.2. Геометрические и конструктивные параметры контактной сети	5
2.3. Динамические параметры.....	8
2.4. Электромеханические параметры проводов в контактной сети.....	8
3. Токоприемники и токосъемные элементы.....	9
3.1. Общие требования.....	9
3.2. Геометрические параметры токоприемников.....	9
3.3. Динамические параметры токоприемников.....	10
3.4. Статические характеристики нажатия.....	10
3.5. Аэродинамические характеристики.....	11
3.6. Электромеханические параметры токосъемных элементов токоприемников	11

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие «Рекомендации по геометрическим, динамическим и электромеханическим параметрам контактной сети, токоприемников и токосъемных элементов для скоростного и высокоскоростного электроподвижного состава» (далее - Рекомендации) составлены на основе обобщения опыта создания скоростных (СМ) и высокоскоростных (ВСМ) железнодорожных магистралей в различных странах мира, нормативных актов и документов по техническим параметрам устройства контактной сети для движения поездов со скоростями от 160 до 350 км/ч, как на действующих, так и на вновь сооружаемых железнодорожных линиях.

1.2. Настоящие Рекомендации направлены на обеспечение оптимальных параметров токосъема на СМ и ВСМ, а также обеспечение повышенной эксплуатационной надежности, безотказности работы устройств контактной сети и токоприемников.

1.3. В настоящем документе приводятся только нормы и требования к контактной сети и токоприемникам, диктуемые обеспечением скоростного движения. Нормы и технические требования, не оговоренные настоящими Рекомендациями, должны определяться действующими национальными нормативными документами по проектированию и эксплуатации устройств электроснабжения железных дорог.

1.4. Контактная сеть и токоприемники должны обеспечивать надежный токосъем и заданное качество электрической энергии при питании как обычного, так и специализированного скоростного электроподвижного состава.

1.5. Установление наибольших скоростей движения скоростных поездов по отдельным конкретным участкам и перегонам существующих магистралей производится с учетом комплексной оценки условий допустимых скоростей движения по состоянию пути и нормативам взаимодействия с ним подвижного состава. Устройства тягового электроснабжения не должны ограничивать максимальные скорости движения ниже принятого по этим условиям уровня.

1.6. При определении необходимых объемов работ по реконструкции действующих магистралей под скоростное движение следует исходить из анализа соответствия эксплуатируемых устройств системы тягового электроснабжения изложенным ниже требованиям.

Необходимый объем переустройства системы электроснабжения определяется в проекте на основе результатов анализа параметров технических устройств, предусмотренных перспективой развития участка и настоящих Рекомендаций.

1.7. Технические параметры контактной сети и токоприемников действующих электрифицированных магистралей, не соответствующие настоящим Рекомендациям, а также выработавшие на момент пуска скоростного движения более 75 % нормативного срока службы (ресурса) или понизившие более чем на 25 % несущую способность (допустимые нагрузки), подлежат безусловной замене. Замене также подлежат устройства, которые при существующих размерах движения в интенсивный период имеют нагрузку свыше 90 % номинальной.

1.8. Технические параметры контактной сети и токоприемников предлагаются для трех диапазонов скоростей движения:

до 160 км/ч;
от 161 до 250 км/ч;
от 251 до 350 км/ч.

1.9. Параметры, регламентируемые настоящими Рекомендациями, имеют силу для номинальных напряжений контактной сети 25 кВ переменный ток 50 Гц и 3,3 кВ – постоянный ток.

2. КОНТАКТНАЯ СЕТЬ

2.1. Общие требования

Контактные подвески должны обеспечивать при следовании ЭПС с номинальной токовой нагрузкой, максимально установленной на перегонах, главных и боковых путях станций скоростью и при экстремальных расчетных климатических условиях токоєм без отрывов токоприемников от контактного провода, возникновения электродуговой эрозии контактирующих изделий. К контролируемым конструкциям, узлам и параметрам контактной сети, которые оказывают непосредственное влияние на процесс взаимодействия с токоприемниками, необходимо отнести габариты расположения контактного провода, натяжение и износ последнего, точность вертикальной регулировки, правильность выполнения и регулировки фиксаторных узлов, воздушных стрелок, сопряжений анкерных участков, секционных изоляторов, правильность применения соединительной арматуры, что должно особенно тщательно контролироваться при техническом обслуживании.

Тип и площади поперечного сечения контактной подвески для перегонов и станций выбирают в зависимости от скорости движения поездов, токовой нагрузки, климатических и других условий района в котором расположен электрифицированный участок.

Для главных путей перегонов и станций при допустимой скорости движения 160 км/ч и выше применяется компенсированная рессорная контактная подвеска с одним или двумя контактными проводами.

2.2. Геометрические и конструктивные параметры контактной сети

Основные геометрические параметры контактной сети для скоростного движения приведены в Таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Параметры контактной сети	До 160 км/ч		От 161 до 250 км/ч		От до 251 до 350 км/ч	Ед. изм.
		пост.	перем.	пост.	перем.	перем.	
1.	Стандартная высота подвески контактного провода Высота подвески контактного провода указывается в плоскости к поверхности катания рельсов	5550 (4900)* -5750	5750	5550 (5200)* -5750	5750	5550	мм
2.	Наибольшая разница в высоте контактного провода, измеренная в промежутке между двумя соседними опорами при постоянной высоте подвески контактного провода во время его монтажа	30	30	10	10	10	мм
3.	Наибольшая длина пролета	70 (66)*	70 (66)*	65 (66)*	65 (66)*	65 (66)*	м
4.	Наибольшая разница в длине между двумя следующими друг за другом анкерными участками	≤15	≤15	≤15	≤10	≤10	м
5.	Рекомендуемая конструктивная высота системы Вертикальное расстояние между серединой контактного провода и серединой несущего троса в опорном пункте	1,70	1,70	1,70	1,70	1,80	м
6.	Расстояние между двумя следующими друг за другом струнами	<10	<10	<10	<9	<9	м

7.	Стрела провеса контактного провода при температуре +15° С	≤ 2	≤ 2	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	‰
8.	Зигзаг контактного провода от оси токоприемника у опор	$\pm 0,300$	$\pm 0,300$	$\pm 0,300$ ($\pm 0,2$)*	$\pm 0,300$ ($\pm 0,2$)*	$\pm 0,300$ ($\pm 0,2$)*	м
9.	Допустимое отклонение от установленных значений зигзагов контактного провода	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	м
10.	Наибольшее допустимое боковое отклонение контактного провода в пролете при максимальном боковом ветре	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,4$	$\leq 0,4$	$\leq 0,4$	м
11.	Количество пролетов на сопряжениях анкерных участков	≥ 3	≥ 3	≥ 4	≥ 4	≥ 4	
12.	Номинальное удельное натяжение контактного провода	120	120	200	200	200	МПа
13.	Номинальное удельное натяжение несущего троса	100	100	120	120	120	МПа

* В соответствии с национальными нормами.

2.3. Динамические параметры

Параметры, влияющие на динамические показатели контактной сети, приведены в Таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Параметры контактной сети	До 160 км/ч		От 161 до 250 км/ч		От до 251 до 350 км/ч	Ед. изм.
		пост.	перем.	пост.	перем.	перем.	
1.	Допустимый подъем контактного провода в момент прохождения токоприемника у опоры (без учета климатических воздействий)	100	120	100	120	120	мм
2.	Допустимое воздействие токоприемника с учетом аэродинамической составляющей на контактную сеть при наибольшей скорости	180	180	200	200	220	Н
3.	Допустимый уклон контактного провода	3	3	1	1	1	‰
4.	Эластичность под опорой в середине пролета	0,3 0,4	0,3 0,4	0,2 0,3	0,2 0,3	0,15 0,2	мм/Н
5.	Коэффициент неравномерности эластичности	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	

2.4. Электромеханические параметры проводов в контактной сети

Электромеханические параметры проводов в контактной сети приведены в Таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Параметры контактной сети	До 160 км/ч		От 161 до 250 км/ч		От до 251 до 350 км/ч	Ед. изм.
		пост.	перем.	пост.	перем.	перем.	
1.	Контактный провод	Медный Бронзовый Легированный	Медный Бронзовый Легированный	Медный Бронзовый Легированный	Медный Бронзовый Легированный	Бронзовый	
2.	Количество контактных проводов	2	1	2	1	1	шт.

3.	Минимальное сечение каждого контактного провода	≥ 100	мм ²				
4.	Максимально допустимый износ контактного провода	30	30	20	20	20	%

3. ТОКОПРИЕМНИКИ И ТОКОСЪЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

3.1. Общие требования

3.1.1. Конструкции токоприемников должны рассчитываться на скорость, превышающую максимальную эксплуатационную на 10 %, и параметры контактной сети, используемые на конкретных участках. Одновременно должны учитываться режимы съема токовых нагрузок на стоянке, при трогании и съеме максимальных токов (перегрузочные режимы), что, в конечном счете, определяет тип, количество и рациональное размещение рабочих токоприемников на электроподвижном составе.

3.1.2. При определении условий съема номинальных и наибольших токовых нагрузок учитывается, что перегрев контактных пластин, гибких медных соединителей и других токопроводящих элементов не должен превышать значений, установленных нормативными документами.

3.2. Геометрические параметры токоприемников

3.2.1. Размеры токоприемника должны быть такими, чтобы при установке его на ЭПС они соответствовали требованиям вписывания в габарит железных дорог, установленный национальными нормами.

3.2.2. Конструкция токоприемника должна обеспечивать диапазон рабочей высоты в пределах от 400 мм (от сложенного положения) до 1900 мм (не менее), что определяет диапазон рабочей высоты токоприемника для снятия статических характеристик нажатия. Наибольшая высота подъема должна быть не меньше 2100 мм.

3.2.3. Основные геометрические размеры токоприемника приведены на рисунке 1, где:

- А - наибольшая высота рабочего диапазона токоприемника;
- В - наибольшая высота токоприемника;
- С - высота токоприемника в сложенном состоянии;
- D₁, D₂ - габаритные размеры токоприемника в сложенном состоянии;
- Е - нижний предел рабочей высоты токоприемника от сложенного положения.

3.2.4. Очертание и основные размеры полоза токоприемника приведены на Рис.2.

3.3. Динамические параметры токоприемника

3.3.1. Приведенная масса токоприемника является доминирующим показателем при оценке динамических возможностей системы токоприемники - контактная сеть в части обеспечения надежного и экономичного токосъема. Параметры приведены в Таблице 4.

Таблица 4

Объект применения токоприемников и некоторые параметры		Род тока	Наибольшая скорость движения, км/ч	Значения параметров	Ед. изм.
Приведенная масса токоприемника	Электровоз, работающий на одном токоприемнике	пост.	160 250	35 28	кг
	Электропоезд	пост.	160 250	35 28	кг
	Электровоз или электропоезд	перем.	160 250 300	30 26 20	кг
Расстояние между токоприемниками электровоза		пост.	160 250	>16 >200	м
Масса полоза токоприемника			160 250 350	15 11 11	кг
Количество токоприемников			160 250 350	2 2 1	шт.

3.4. Статические характеристики нажатия

3.4.1. Характеристики нажатия токоприемников должны быть в пределах, указанных в Таблице 5.

Таблица 5

Характеристики	Тип токоприемника (допустимый ток, А)	
	не менее 2100 А	не менее 750 А
1	2	3
1. Нажатие а) пассивное статическое б) активное статическое	не более 130 Н не ниже 100 Н	не более 90 Н не ниже 70 Н
2. Разница между наибольшим и наименьшим нажатием в диапазоне рабочей высоты токоприемника	не более 15 Н	не более 15 Н
3. Величина сил трения в шарнирах (двойная), приведенная к контактной поверхности в диапазоне рабочей высоты токоприемника	не более 20 Н	не более 20 Н

3.4.2. Механизм токоприемника должен иметь возможность уменьшать нажатие на 10 Н и увеличивать его на 70 Н по отношению к нормируемым значениям активной и пассивной составляющих статического нажатия.

3.5. Аэродинамические характеристики

3.5.1. Аэродинамическое воздействие на рабочий токоприемник не должно вызывать увеличение нажатия по сравнению со средним статическим более чем в 1,8 раза при наибольшей скорости движения и встречном ветре 29 м/с.

Для всех вновь разрабатываемых токоприемников расчетная скорость ветра, воздействующая на поднятый токоприемник, принимается равной 25 м/с вдоль и поперек пути.

Таблица 6

Характеристики	До 160 км/ч		От 161 до 250 км/ч		От до 251 до 350 км/ч	Ед. изм.
	пост.	перем.	пост.	перем.	перем.	
Аэродинамическое воздействие на токоприемник встречного воздушного потока при угле атаки 1 %	60	180	200	200	220	Н

¹ - при расчетной скорости воздушного потока 80,5 м/с

3.6. Электромеханические параметры токосъемных элементов токоприемников

Таблица 7

№№ п/п	Материал токосъемных элементов	Электропроводность, мкОм/м	Ширина токосъемных элементов и конструктивное выполнение		Допустимый ток токоприемника при движении, А	Ориентировочный пробег, тыс. км
			количество рядов	ширина, мм		
1	Уголь (С)	27	3	30	750	40
		13,5	2	30	750	20
			3	30	1150	30
			4	30	1265	30
			2	36	750	30
			3	36	1150	40
		6	3	36	1450	30
4	36		1800	30		
2	Угольные металло-содержащие	5	2	60	1800	50
		5	4	40	2200	50

ОСНОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ ТОКОПРИЕМНИКА

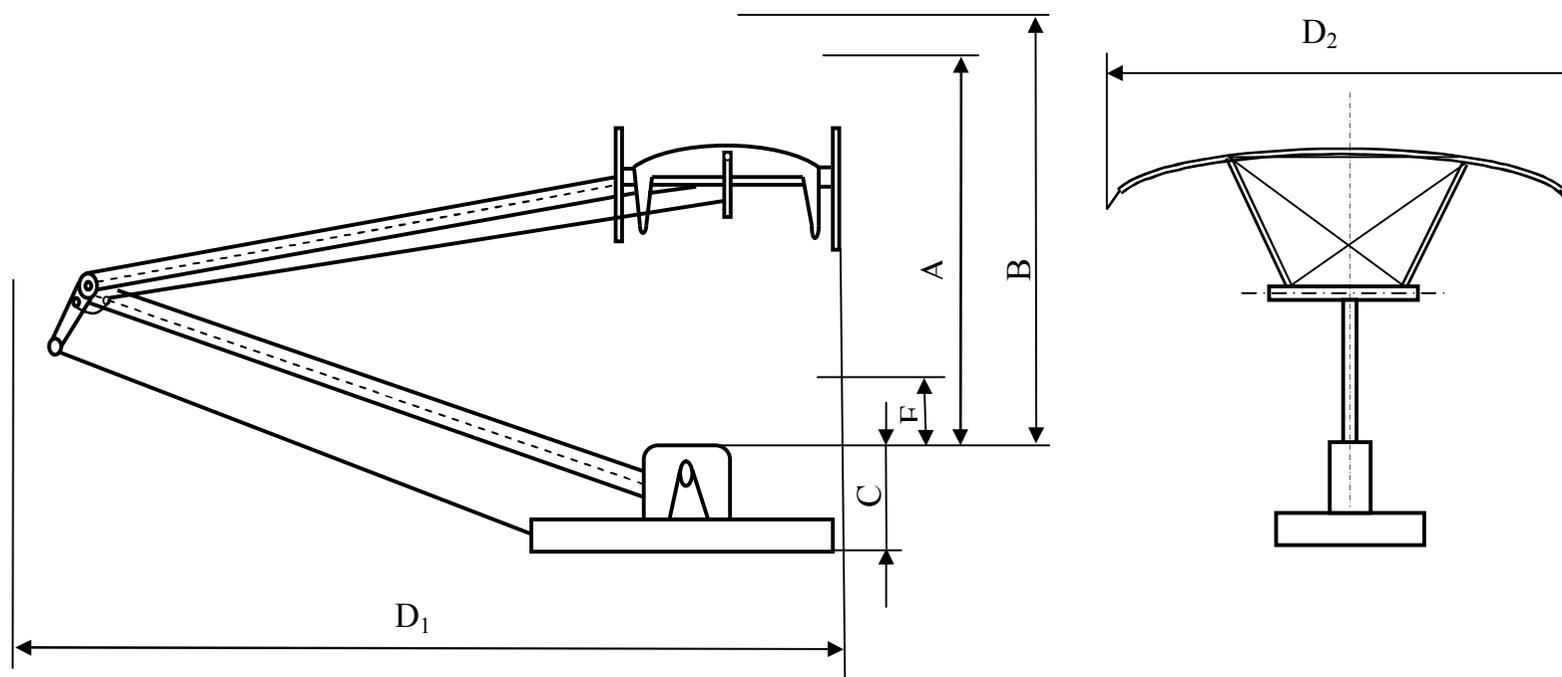
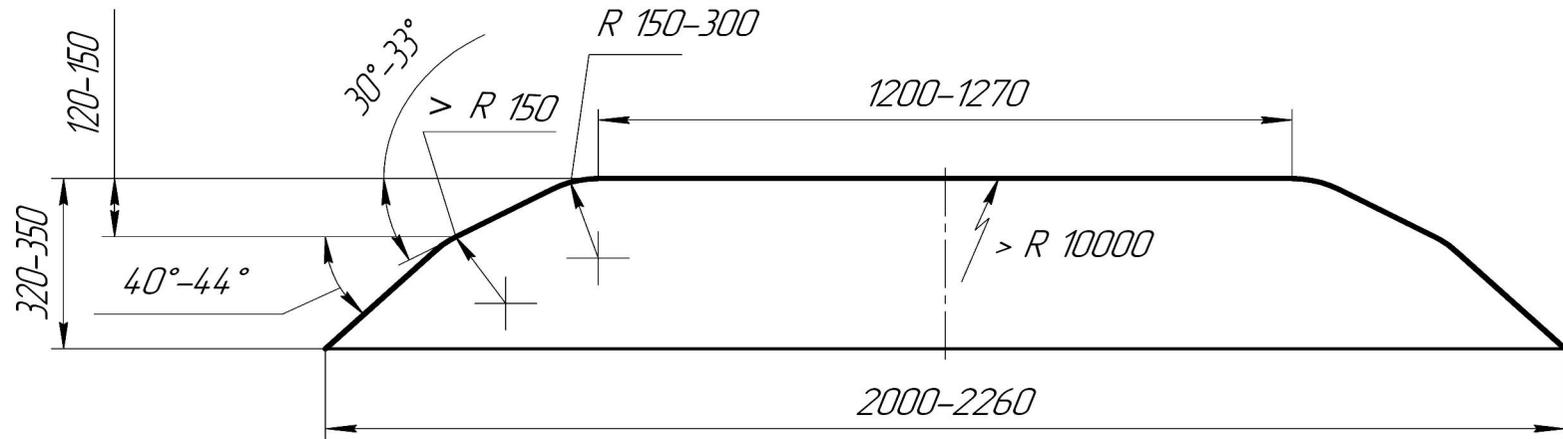


Рис.1

ОЧЕРТАНИЯ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОЛОЗА ТОКОПРИЁМНИКА**Рис. 2**