

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу 16 - 18 мая 2006 г.,
г.Одесса, Украина

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и
подвижному составу 6-9 ноября 2006 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 9 ноября 2006 года

Примечание: теряет силу I издание от 13.05.1982 г.

**Р
630/3**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО УНИФИКАЦИИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТАКТНЫХ
ПОДВЕСОК ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ СТРАН – ЧЛЕНОВ ОСЖД**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения
 2. Общие принципы унификации
 3. Основные технические требования для унифицируемых элементов контактной подвески, их основные размеры и допуски
 - 3.1. Контактные провода
 - 3.2. Сечения стальных, сталеалюминиевых и сталемедных тросов
 - 3.3. Медные тросы
 - 3.4. Бронзовые тросы
 - 3.5. Основные требования к медным и бронзовым тросам
 - 3.6. Основные технические требования к арматуре контактной подвески
- Приложение 1
Приложение 2
Приложение 3

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рекомендации распространяются к следующим системам электрической тяги:

- постоянного тока напряжением 3 кВ;
- переменного тока напряжением 25 кВ, 50 Гц (2x25 кВ, 50 Гц);

2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УНИФИКАЦИИ

Целью унификации элементов контактной подвески применяемых железными дорогами ОСЖД, являются:

- повышение надежности эксплуатации элементов контактной подвески (безаварийность, увеличение срока службы, ремонтпригодность);
- эффективное сокращение наименований элементов контактной подвески и повышение экономии материалов, особенно цветных металлов, а также экономии электрической энергии;
- рационализация проектных, строительного-монтажных и ремонтных работ, по возможности с применением современной техники, в том числе и вычислительной;
- взаимозаменяемость применяемых в настоящее время, элементов контактной подвески и новых, унифицированных элементов;
- рационализация и интеграция изготовления;
- создание условий для обеспечения взаимовыгодных поставок между членами ОСЖД.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ УНИФИЦИРУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ, ИХ ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ И ДОПУСКИ

3.1. Контактные провода

3.1.1. Номинальные сечения: 85, 100, 120, 150 мм².

Номинальные сечения, размеры, предельные отклонения и рассчитанная масса фасонных и фасонных овальных проводов должны соответствовать указанным на чертежах 1 и 2 и в таблице 1 и 2, см. Приложение № 1

3.1.2. Основные размеры контактных проводов и их допускаемые отклонения: см. Приложение № 1.

3.1.3. Материал:

- Э Cu 99,9 твердая - российский стандарт;
- Cu ETP - европейский стандарт.
- Химической состав см. таб. 1.

Таблица 1

Материал		Медь (Cu)	Висмут (Bi)	Кислород (O)	Свинец (Pb)	Другое
Cu-ETP	Мин.	99,90				
	Макс.	-	0,0005	0,015	0,002	0,009

3.1.4. Исполнение

Поверхность провода по всей длине должна быть ровной, без трещин, превышающих по глубине 0,2 мм для медных проводов и 0,5 мм для низколегированных и бронзовых проводов. Число допускаемых дефектов не должно превышать один на 2 м длины провода. Наплывы в пазу провода, образующиеся при остановке волочильной машины, вызванной технологической необходимостью, значением не более 0,20 мм от номинального значения не являются браковочным признаком.

Риски, идущие по всей длине провода, не должны превышать по глубине 0,1 мм, а число их на периметре провода не должно быть более 3.

3.1.5. Строительная длина

Строительная длина контактного провода определена расчетными и фактическими параметрами контактной сети, в первую очередь диапазоном температурных перемещений элементов контактной подвески, устройств компенсации, консолей и др. элементов, размером и прочностью деревянных барабанов для проводов. Строительная длина должна быть в соответствии с таб. 2.

Таблица 2

Номинальное сечение мм ²	Длина провода м
85	1300-1700
100	1300-1700
120	1300-1600
150	1400-1600

Для проводов сечением 85 мм² и более допускается в партии 3% проводов длиной не менее 700 м.

3.1.6. Соединения

Провода марок МФ, МФО, НлОл 0,04Ф и НлОл 0,04ФО, БрОл 0,15Ф, БрОл 0,15ФО должны быть без стыков на всей строительной длине.

3.1.7. Проведение испытаний

На испытательных образцах рекомендуется производить следующие виды испытаний:

- испытание исполнения (условия указаны в п. 3.1.4);
- испытание основных размеров, форму, и сечения (условия указаны в п. 3.1.1, 3.1.2, 3.1.7.1);
- испытание на прочность и удлинения при разрыве (см. п. 3.1.7.2);
- испытание на переменный изгиб (см. п. 3.1.7.3);
- испытание на кручение (см. п. 3.1.7.4);
- испытание наматыванием (см. п. 3.1.7.5);
- испытание электрического сопротивления (см. п. 3.1.7.6);

3.1.7.1. Плотность меди, бронзы и низколегированной меди должна быть принята равной $8,9 \text{ г/см}^3$ при температуре образца и окружающей среды $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.1.7.2. Испытание на прочность при разрыве проводят на разрывной машине, обеспечивающей возможность контроля ее показаний. Образцы провода длиной примерно 200 мм закрепляют в машину без проведения какой-либо обработки последнего, например, предварительного выравнивания и т.п. Провод подвергается нагрузке постепенно, медленно и равномерно вплоть до его разрыва. Наименьший предел прочности при разрыве должен быть для проводов сечением как в таб. 3 (для медных и низколегированных медных) и табл. 4 (для бронзовых).

Таблица 3

Номинальное сечение мм ²	Временное сопротивление при растяжении, МПа		Относительное удлинение, %, не менее	
	Для медного провода	Для низколегирова нного медного провода	Для медного провода	Для низколегирован ного медного провода
85	367,5	377,3	3,5	3
100	362,6	377,3	4	3,5
120	357,7	367,5	4	3,5
150	352,8	362,6	4	3,5

Таблица 4

Номинальное сечение провода, мм ²	Временное сопротивление при растяжении, МПа	Относительное удлинение, %, не менее
100	431,2	4
120	421,2	4
150	401,8	4

3.1.7.3. Испытание на переменный изгиб

Образец контактного провода должен выдержать изгиб на 90° и обратно на 180° , при радиусе валика $16 \text{ мм} \pm 1,5 \text{ мм}$ для сечения провода $85\text{-}100 \text{ мм}^2$, $18 \text{ мм} \pm 1,5 \text{ мм}$ для сечения провода 120 мм^2 , $20 \text{ мм} \pm 1,5 \text{ мм}$ для сечения провода 150 мм^2 , без возникновения каких-либо трещин на поверхности образца. Этот изгиб повторяется до тех пор, когда происходит излом. Первый изгиб на 90° и изгиб, при котором происходит излом, не учитываются. Заданное минимальное количество изгибов для контактного провода сечением: 85, 100 120 и $150 \text{ мм}^2 - 3$.

3.1.7.4. Испытание контактного провода на кручение проводят на образце длиной 250 мм. Заданное количество кручений без повреждения для контактных проводов сечением:

- 85, 100, 120, 150 мм^2 Cu - 4;
- 100, 120, 150 мм^2 Vz - 5.

3.1.7.5. Испытание наматыванием

Испытательный образец контактного провода должен позволять наматывание в холодном, состоянии на тот же самый образец по винтовой линии, 3 раза, без появления каких-либо трещин; для контактного провода сечением 150 мм^2 Cu не считается дефектом появление в канавках следов по перекладке материала возникшие вытягиванием.

Провод сечением 85 и 100 мм^2 Cu наматывается на стороне скольжения; провод сечением 120 и 150 мм^2 Cu - на несущей стороне.

3.1.7.6. Испытание электрического сопротивления

Электрическое сопротивление 1000 м провода при температуре образца и окружающей среды 20°C не должно превышать величины указано в таб. 5.

Таблица 5

Номинальное сечение	Электрическое сопротивление 1000 м провода, Cu	Удельное электрическое сопротивление провода, Br
мм^2	Ом	мкОм/м
85	0,207	0,210
100	0,177	0,210
120	0,147	0,210
150	0,118	0,210

3.1.7.7. Испытание на твердость производится по Бринеллю.

Твердость должна находиться в пределах 90 - 120 МПа при давлении 1000 даН.

3.1.8. Условия приемки и поставки

Приемка и поставка контактного провода осуществляется в соответствии с национальными стандартами или по условиям контракта. В заказах на провода необходимо указывать силу их наматывания на барабан, обусловленную методами раскатки.

3.2. Сечения стальных, сталеалюминиевых и сталемедных тросов

3.2.1. Номинальные сечения стальных тросов: 35, 50, 70, 95 мм².

3.2.2. Номинальные сечения сталеалюминиевых тросов:

- 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185 мм²;
- алюминиевый трос 120, 150, 185 мм².

3.2.3. Номинальные сечения сталемедных тросов: 50, 70, 95, 120 мм².

3.3. Медные тросы

3.3.1. Номинальные сечения: 50, 70, 95, 120, 150 мм².

3.3.2. Основные размеры тросов и допускаемые отклонения: см. Приложение № 2.

3.3.3. Материал: Медь Э Сu 99,9, (Cu ETP) (электропроводная).

Минимальная (рекомендуемая) удельная прочность: 400 МПа (твердая медь).

Указанные минимальные прочностные значения являются номинальными величинами.

Величины математических прочностей - см. Приложение № 2. Установленная удельная прочность не должна быть меньше, номинальной.

3.3.4. Конструкция тросов: см. Приложение № 2 и раздел 3.5.

3.3.5. Масса: см. Приложение № 2.

3.3.6. Проведение испытаний

На пробных образцах медных тросов рекомендуется проведение следующих видов испытаний:

3.3.6.1. Осмотр троса.

3.3.6.2. Измерение диаметра троса.

3.3.6.3. Электрическое сопротивление троса.

Максимальное электрическое удельное сопротивление твердой меди не должно превышать 0,01786 Ом·мм²/м.

Фактическая электропроводность троса в целом с учетом смотки проводов

в тросе меньше суммы электропроводностей, всех проводов той же самой длины как трос. Поэтому сопротивление троса с 19 проводами равно 0,05368 сопротивления одного провода той же самой длины как трос.

3.3.6.4. Испытание на разрыв

3.3.6.5. Шаг намотки

Испытания проволок, извлеченных из троса

3.3.6.6. Измерение диаметра

3.3.6.7. Испытание на прочность при разрыве

3.3.6.8. Испытания на переменный изгиб

3.3.6.9. Испытание наматыванием

Подробно о проведении испытаний см. раздел 3.5.

3.3.7. *Условия приемки и поставки:* см. раздел 3.5.

3.4. Бронзовые тросы

3.4.1. *Номинальное сечение:* 50мм² Vz.

3.4.2. *Основные размеры тросов и допускаемые отклонения:* см. Приложение № 3.

3.4.3. *Материал:* постоянная удельная прочность: 400 – 700 МПа

3.4.4. *Конструкция троса:* см. Приложение № 3 и раздел 3.5.

3.4.5. *Масса*

Плотность для Vz 400 МПа - $8,9 \times 10^{-3}$ кг/см³.

Плотность для Vz 700 МПа - $8,65 \times 10^{-3}$ кг/см³.

3.4.6. *Проведение испытаний*

На испытательных образцах бронзовых тросов рекомендуется производить следующие виды испытаний:

3.4.6.1. Осмотр троса.

3.4.6.2. Измерение диаметра троса.

3.4.6.3. Электрическое сопротивление троса при 20°С составляет:

- 0,0198 Ом·мм²/м для Vz 400 МПа,

- 0,0423 Ом·мм²/м для Vz 700 МПа.

3.4.6.4. Испытание на разрыв.

3.4.6.5. Шаг намотки.

Испытание проволок, извлеченных из троса:

3.4.6.6. Измерение диаметра.

3.4.6.7. Испытание на прочность при разрыве.

3.4.6.8. Испытание на переменный изгиб.

3.4.6.9. Испытания наматыванием.

3.4.7. *Условия приемки и поставки:* см. раздел 3.5.

3.5. Основные требования к медным и бронзовым тросам

3.5.1. Конструкция тросов

3.5.1.1. Намотка троса

Шаг намотки наружного слоя не должен быть меньше десяти и больше тридцати диаметров троса. Проволоки верхнего слоя должны по всей длине плотно прилегать друг к другу. Направление намотки в отдельных слоях должно быть поочередно правое и левое, а наружного слоя правое;

если требуется левое направление наружного слоя, то это необходимо указать в заказе.

3.5.1.2. Соединение проволок

Проволоки в тросе соединяются с помощью сварки или пайки латунью в зависимости от вида троса. В одном сечении допускается не больше одного стыка проволок. У алюминиевых проволок следует место сварных швов обработать чеканкой; прочность в месте сварного шва должна составлять не менее 50% прочности проволоки. Место соединения необходимо обработать (например, шлифованием, опиливанием и т.п.). Расстояние между стыками проволоки должно быть не менее пятикратной величины шага намотки соответствующего слоя.

На одной проволоке длиной 500 м не должно быть больше чем два стыка.

3.5.1.3. *Прочность (несущая способность) троса* определяется путем испытаний. Число испытаний определяется по соответствующей методике.

3.5.2. Проведение испытаний

Для проводов и тросов рекомендуется проведение указанных ниже видов испытаний.

3.5.2.1. Осмотр троса

Осмотром тросов устанавливается их соответствие пп. 3.5.1.1, 3.5.1.2, а также условиям поставки и маркировки.

3.5.2.2. Измерение диаметра троса

Диаметр троса измеряет штангенциркулем в одном сечении по двум направлениям. Средняя величина представляет собой фактический диаметр. Измерение производят на расстоянии не менее 10 м от конца троса.

3.5.2.3. *Измерение размеров поперечного сечения* проводят микрометром минимум в двух взаимно перпендикулярных направлениях в одном и том же

сечении провода. Каждый из этих размеров должен находиться в пределах допускаемых отклонений.

3.5.2.4. Измерение электрического сопротивления проводят на образце длиной 1 м с точностью не меньше 0,2% при температуре образца и окружающей среды $20 \pm 5^\circ\text{C}$. Перед измерением следует сравнить температуру образца с температурой окружающей среды (испытательного пункта), составив образец не менее 1 часа в помещении, имеющем постоянную температуру. Температуру окружающей среды необходимо измерять с точностью $0,5^\circ\text{C}$ термометром, свободно установленным на высоте измеряемого образца. У проводов определяют точную длину и средний диаметр измерением на пяти местах измеряемой длины, каждый раз в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

3.5.2.5. Испытание на разрыв

Испытание троса в целом на разрыв производят на разрывной машине. Испытуемая длина (длина между колодками, залитыми наконечниками и т. п.) должна составлять не менее тридцати диаметров троса, но не менее 600 мм. Зажим образца следует производить так, чтобы достичь равномерной нагрузки всех имеющихся в тросе проволок; поэтому целесообразен зажим троса в специальные колодки, или головки. Скорость нагрузки троса должна быть равномерная и не должна превышать 10 МПа/сек.

Фактическая прочность троса равна нагрузке при разрыве троса. Отношение фактической прочности троса к удельной несущей способности определяется с точностью в целый процент. Разрывное усилие, при котором начинают разрываться первые проволоки записывается также как и место разрыва и количество разорванных проволок (если это можно установить). Результат разрыва троса в целом считается удачным при разрыве троса в пределах измеряемой длины, а не в месте его зажима (заливки).

Испытание на прочность провода при разрыве.

Испытательная длина образцов - 250мм. При установлении прочности провода при разрыве предусматривается номинальный диаметр провода, а фактические отклонения не учитываются. Скорость нагрузки не должна превышать 49 МПа/сек. После проведения испытаний установленного количества проводов определяют среднюю прочность каждого вида провода одинакового диаметра. Средняя прочность провода при разрыве должна находиться в пределах допускаемой прочности. В случае отклонения установленной прочности этих тросов от удельной прочности превышающем указанные выше пределы вычитается несущая способность этого провода от рассчитанной несущей способности троса.

У медных или бронзовых тросов установленные на основе испытания величины из должны превышать величины прочности, указанные в приложениях № 2 и №3.

3.5.2.6. Испытание проводов на изгиб

Испытание осуществляется путем зажима пробного образца в гибочные валики указанного ниже диаметра. Выступающий конец изгибают на 90° перпендикулярно к сжимаемому концу без скручивания и наличия чрезмерной тяги. Этот половинный изгиб не учитывается. После этого провод изгибается скоростью 1 изгиб/сек, каждый раз на 180° до излома последнего. Изгиб, при котором произошел излом провода, не учитывается. Количество целых изгибов, которые провод должен выдержать, указано в таб. 6.

3.5.2.7. Испытание провода наматыванием

Целью испытания является установление неоднородности материала и дефектов его поверхности. Испытание производится обычно на оправке, равной десяти диаметрам провода.

Испытательный образец должен наматываться плотно около оправки равномерной скоростью, не превышающей 1 об/сек, витки должны прилегать друг к другу. Для обеспечения плотной намотки провода можно вызвать слабое напряжение натяжения испытуемого провода, которое, однако не должно превышать 2% его номинальной прочности при разрыве.

Таблица 6

Провод	Номинальное сечение провода, мм ²	Диаметр гибочных валиков, мм	Число изгибов, шт.
Медный	2,5	5	4
400 МПа	2,85	5	4
Бронзовый 690 МПа	3,0	5	1

3.5.2.8. Испытание провода на кручение

Если это представляется целесообразным, то на основании соглашения заказчика и поставщика производится испытание провода на кручение по предварительно договоренным методам.

3.5.2.9. Шаг намотки измеряется линейным масштабом. Шаг намотки должен соответствовать условиям указанным в п. 3.6.1.1.

3.5.3. Условия приемки и поставки

3.5.3.1. Общие указания

Изготовителем поставляются тросы с протоколами о проведении испытаний.

Заказчик может требовать у поставщика свидетельство о проведении контроля испытательных машин. Использование машин с истекшим сроком переградуировки не допустимо. Изготовитель обязан заранее провести

необходимое количество испытаний, чтобы убедиться в соответствии материала настоящей Рекомендации. Об этих испытаниях составляют протоколы.

3.5.3.2. Образцы

Отбор образцов для проведения испытаний осуществляется из предлагаемой для приемки группы. Образцы следует отрезать от наружных концов барабанов.

Образцы отбирают, как указано в таб. 7.

Таблица 7

К-во барабанов в заказе	К-во образцов
$K \leq 10$	1
$10 < K \leq 25$	2
$25 < K \leq 90$	3
$90 < K \leq 150$	5
$150 < K \leq 280$	8

3.5.3.3. Условия приемки

1. Партия удовлетворяет условиям настоящей Рекомендации и принимается заказчиком, если все образцы отвечают требованиям настоящих Рекомендаций. Если один или больше образцов не удовлетворяет одному из условий приводимому в настоящей Рекомендации, но при повторяющемся испытании удовлетворяет ему партия принимается заказчиком.

2. В случае, если какие-либо образцы не удовлетворяют повторяющимся испытаниям или образцов не удовлетворяет первым испытаниям необходимо производить испытания всех барабанов и исключать те, которые не удовлетворяют условиям настоящей Рекомендации.

3.5.3.4. Условия поставки

Стальные тросы поставляются намотанными на барабанах. Длина тросов – строительная или заданная в заказе. Барабаны должны надежно выносить общую массу троса. Диаметр ядра барабана должен равняться примерно 35 диаметрам троса. Тросы должны быть намотаны тщательно; концы тросов должны быть надежно прикреплены к барабану и обеспечены от освобождения и разматывания их концов. Длина петли троса должна быть равной минимум пяти диаметрам троса. Поставляемые тросы должны быть надежно обеспечены от повреждения во время перевозки и защищены от метеорологических воздействий. Щеки барабана должны превышать последний слой троса не менее, чем 10. Для предотвращения повреждения тросов барабаны оснащаются прочной опалубкой, которую необходимо быть лентой или проволокой.

3.5.3.5. Маркировка

На каждом барабане должны быть на металлическом щитке четко и ясно указаны следующие данные:

- марка провода
- товарный знак изготовителя, на котором должно быть приведено полное или сокращенное название изготовителя и его адрес;
- порядковый номер барабана;
- длина в м;
- номер стандарта;
- масса троса в кг;
- масса барабана в кг;
- общая масса барабана и троса в кг.

3.5.3.6. Транспортирование

Тросы транспортируются в закрытых вагонах или на автомобилях.

3.5.3.7. Хранение

Тросы необходимо хранить в сухих хорошо проветриваемых помещениях и защищать от соприкосновения с кислыми или щелочными парами.

3.6. Основные технические требования к арматуре контактной подвески

3.6.1. Основные посадочные размеры зажимов должны быть увязаны с размерами, указанными в приложениях 1, 2, и 3.

3.6.2. Материал

Соприкасающиеся части токоведущих зажимов должны быть изготовлены:

- для медных и сталемедных проводов из меди или сплава меди (температурный коэффициент сопротивления 0,00393);
- для алюминиевых или сталеалюминиевых проводов - из алюминия или алюминиевого сплава (температурный коэффициент сопротивления 0,00396).

3.6.3 Излом материала

Поверхность материала при испытании должна быть равномерно зернистой без наличия раковин, пор, пузырьков и др. дефектов.

3.6.4. Поверхность арматуры и деталей должна быть гладкой, без наличия трещин, наростов, швов, заусенцев, приваренного песка и других

дефектов. Не допускается обработка отливок шпаклеванием или завариванием без согласия заказчика. Изготовленные из цветных металлов арматура и детали, которые не являются чистыми и гладкими, необходимо подвергнуть механической обработке.

Изготовленные из чугуна и стали арматура и детали за исключением винтов и гаек должны быть обработаны термодиффузионным или горячим цинкованием. Цинковый слой должен обладать хорошей адгезией, целостностью и равномерностью без наличия местных наплывов и раковин. Стальные болты должны быть оцинкованы гальваническим методом и после оцинкования хромированы. Зажим для контактного провода должны соответствовать основным размерам унифицированного контактного провода. Исполнение должно обеспечивать прочность при изгибе. Допуски по качеству поверхности определяются национальными нормами.

3.6.5. Механическая прочность

Механическая прочность концевых и соединительных зажимов должна быть не меньше прочности соединяемых проводов.

3.6.6. Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление токопроводящих зажимов не должно превышать сопротивление 1м длины соединяемых ими проводов.

3.6.7. Обозначение арматуры

На каждой детали должен быть нанесен товарный знак (логотип) предприятия-изготовителя, год изготовления и номенклатурный номер.

**Основные размеры
медных контактных проводов фасонного сечения
и их предельные отклонения**

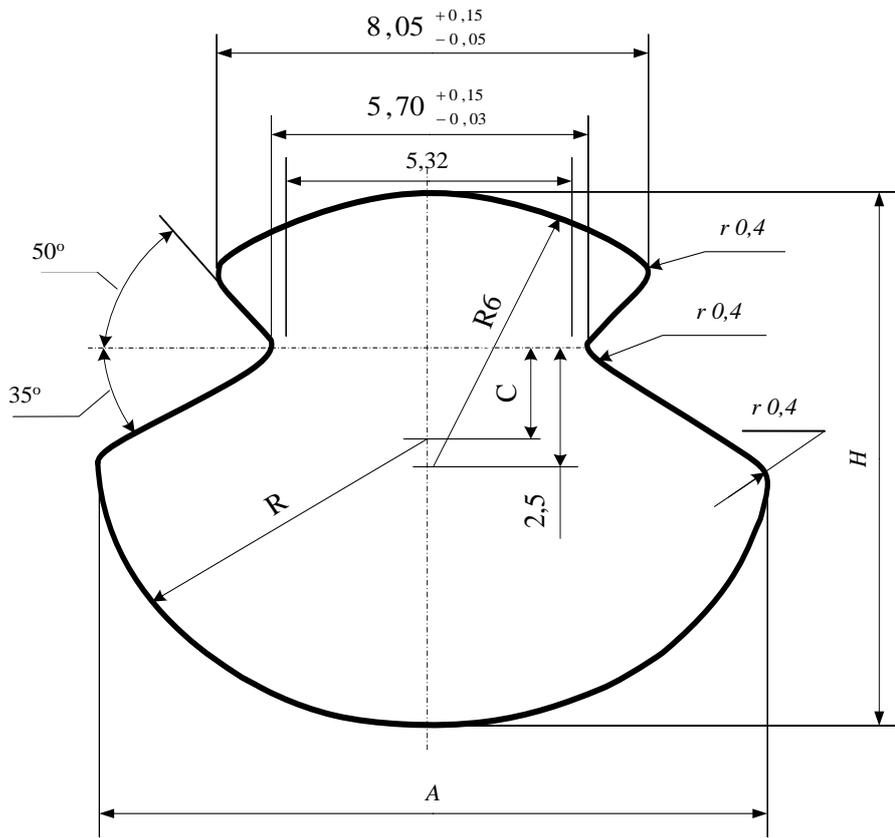
Таблица 1

Номинальное сечение провода, мм	Размеры провода, мм				Расчетная масса 1км провода, кг
	A	H	C	R	
85	$11,76 \pm 0,22$	$10,80 \pm 0,10$	1,3	6,0	755
100	$12,81 \pm 0,25$	$11,80 \pm 0,11$	1,8	6,5	890
120	$13,90 \pm 0,30$	$12,90 \pm 0,12$	2,4	7,0	1068
150	$15,50 \pm 0,32$	$14,50 \pm 0,13$	3,2	7,8	1335

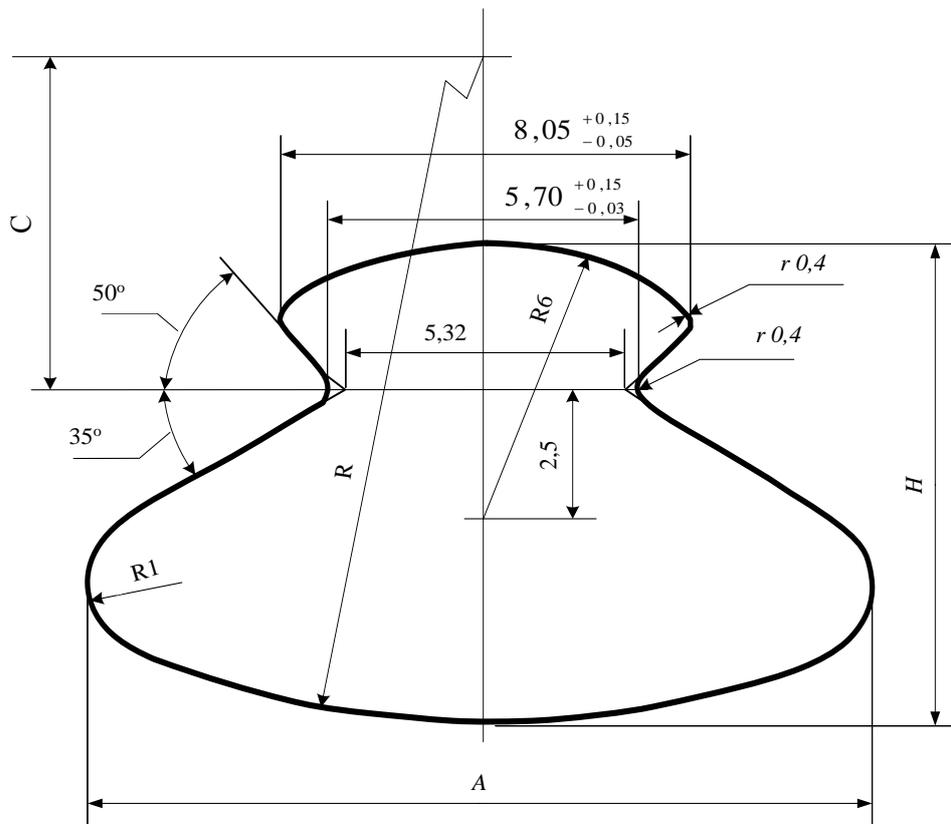
**Основные размеры
медных контактных проводов фасонного овального сечения
и их предельные отклонения**

Таблица 2

Номинальное сечение провода, мм	Размеры провода, мм					Расчетная масса 1км провода, кг
	A	H	C	R	R ₁	
100	$14,92 \pm 0,3$	$10,5 \pm 0,10$	13	20	1,8	890
120	$16,1 \pm 0,32$	$11,5 \pm 0,11$	17	25	2,3	1068
150	$18,86 \pm 0,35$	$12,5 \pm 0,12$	27	36	2,3	1335



Черт. 1



Черт. 2

МЕДНЫЕ ТРОСЫ50 мм² Cu70 мм² Cu95 мм² Cu120 мм² Cu**Конструкции, сопротивления и масса медных тросов**

Марка провода	Число и диаметр проволок, мм	Расчетное сечение, мм ²	Расчетный диаметр провода, мм	Электр. сопр. 1 км провода при +20 ⁰ С, ом	Расчетная разрушающая нагрузка, кН	Масса 1 км провода, кг	Строительная длина, км
М-50	7x2,97	48,5	8,9	0,390	17,0	439	2,0
М-70	19x2,14	68,3	10,7	0,280	24,0	618	1,5
М-95	19x2,49	92,5	12,5	0,200	33,5	837	1,2
М-120	19x2,80	117,0	14,0	0,158	41,06	1058	1,0
М-150	19x3,15	148,0	15,8	0,123	52,0	1338	0,8

Конструкции, сопротивления и масса сталеалюминиевых тросов

Марка провода	Число и диаметр проволок в мм		Расчетное сечение в мм ²		Расчет. диаметр провода в мм	Электр. сопрот. 1км пр. при +20 ⁰ С, Ом	Масса 1 км провода, кг	Строительная длина, км
	алюминиевых	стальных	алюминия	стали				
АС-35	6x2,8	1x2,8	36,9	6,2	8,4	0,85	150	3,0
АС-50	6x3,2	1x3,2	48,3	8,0	9,6	0,65	196	3,0
АС-70	6x3,8	1x3,8	68,0	11,3	11,4	0,46	276	2,0
АС-95	6x4,5	1x4,5	95,4	15,9	13,5	0,33	387	1,5
АС-120	28x2,29	7x2,0	115,0	22,0	15,2	0,27	492	2,0
АС-150	28x2,59	7x2,2	148,0	26,6	17,0	0,21	619	2,0
АС-185	28x2,87	7x2,5	181,0	34,4	19,0	0,17	773	2,0

Конструкции, сопротивления и масса сталебронных тросов

Номинальное сеч. провода, мм ²	Число и диаметр проволоки, мм	Расчетное сечение, мм ²	Расчетный диаметр провода, мм	Электрическое сопротивление 1 км провода при +20° С, Ом		Разрушающая нагрузка, кН	Масса 1 км провода, кг		Строительная длина, км
				ПБСМ 1	ПБСМ 2		ПБСМ 1	ПБСМ 2	
50	7x3,0	49,5	9,0	1,044	1,325	33,4	415	409	2,0
70	19x2,2	72,2	11,0	0,731	0,921	48,7	606	597	2,0
95	19x2,5	93,3	12,5	0,563	0,704	62,9	783	770	1,6
120	19x2,8	117,0	14,0	9,445	0,543	79,0	983	966	1,5

Конструкции, сопротивления и масса стальных тросов

Марка провода	Число и диаметр проволоки, мм	Расчетное сечение провода мм ²	Расчетный диаметр провода, мм	Масса 1 км провода, кг
ПС-35	7x2,6	34,4	7,5	272
ПС-50	12x2,3	49,8	9,2	396
ПС-70	19x2,3	78,9	11,5	632
ПС-95	37x1,8	94,0	12,6	755

Конструкции, сопротивления и масса алюминиевых тросов

Марка провода	Число и диаметр проволоки, мм	Расчетный диаметр провода, мм	Расчетное сечение провода, мм ²	Электрич. сопротив. 1км провода при +20°С	Масса 1 км провода, кг	Строительная длина, км
А-120	19x2,80	14,0	117	0,27	322	1,5
А-150	19x3,15	15,8	148	0,21	407	1,2
А-185	19x3,5	17,5	183	0,17	503	1,0

БРОНЗОВЫЕ ТРОСЫ50 мм² Bz**Конструкции, сопротивления и масса бронзовых тросов**

Тросы				Проволоки		Сопротивление троса	Рассчитанная масса троса для сечения		
Номинальное сечение	Математич. сечение	Диаметр троса	Количество проводов	Номинальное сечение	Матем. сечение		Матем.	Мин.	Макс.
мм ²	мм ²	мм		мм ²	мм ²	Ωмм ² /м	кг/ мм		
50	49,48	9 ^x	1 + 6	3,0	7,069	0,0198 - 0,0423	445,8	431,6	461,4

^x - допускаемое отклонение ± 5%