


ООО «САРАНСКАКАБЕЛЬ-ОПТИКА»

УТВЕРЖДАЮ

Главный технолог

 В.П. Пигарев

« 14 » сентября 2016 г.

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Провод неизолированный с сердечником из стальной проволоки, с рабочей температурой до 90 °С, марки АС

**ИМ-3.6-2016**

Саранск  
2016

## Указания по монтажу и эксплуатации

1. Провода марки АС должны быть смонтированы в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ-7), согласованной и утвержденной в установленном порядке.
2. Длительно-допустимая температура проводов в процессе эксплуатации не должна превышать 90 °С.
3. Минимально допустимые сечения проводов по условиям механической прочности приведены в таблице 1<sup>1,2</sup>

Таблица 1. Минимально допустимые сечения проводов по условиям механической прочности.

Характеристика ВЛ	Сечение проводов, мм <sup>2</sup>
	сталеалюминиевых
ВЛ без пересечений в районах по гололеду:	
до II	35/6,2
в III-IV	50/8
в V и более	70/11
Пересечения ВЛ с судоходными реками и инженерными сооружениями в районах по гололеду:	
до II	50/8
в III-IV	50/8
в V и более	70/11
ВЛ, сооружаемые на двухцепных или многоцепных опорах:	
до 20 кВ	70/11
35 кВ и выше	120/19

4. Для снижения потерь электроэнергии на перемагничивание стальных сердечников в сталеалюминиевых проводах и в проводах из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником рекомендуется применять провода с четным числом повивов алюминиевых проволок.

- районы с толщиной стенки гололеда 25 мм и менее:
  - А до 185 мм<sup>2</sup> - при отношении А/С от 6,0 до 6,25;
  - А от 240 мм<sup>2</sup> и более - при отношении А/С более 7,71;
- районы с толщиной стенки гололеда более 25 мм:
  - А до 95 мм<sup>2</sup> - при отношении А/С 6,0;
  - А от 120 до 400 мм<sup>2</sup> - при отношении А/С от 4,29 до 4,39;
  - А от 450 мм<sup>2</sup> и более - при отношении А/С от 7,71 до 8,04;

<sup>1</sup> В пролетах пересечений с автомобильными дорогами, троллейбусными и трамвайными линиями, железными дорогами необщего пользования допускается применение проводов таких же сечений, как на ВЛ без пересечений.

<sup>2</sup> В районах, где требуется применение проводов с антикоррозионной защитой, минимально допустимые сечения проводов принимаются такими же, как и сечения соответствующих марок без антикоррозионной защиты

- на больших переходах с пролетами более 700 м - отношение А/С более 1,46.

Выбор марок проводов из других материалов обосновывается расчетами.

При сооружении ВЛ в местах, где опытом эксплуатации установлено разрушение проводов от коррозии (побережья морей, соленых озер, промышленные районы и районы засоленных песков, прилежащие к ним районы с атмосферой воздуха типа II и III, а также в местах, где на основании данных изысканий возможны такие разрушения, следует применять провода, которые в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями предназначены для указанных условий.

На равнинной местности при отсутствии данных эксплуатации ширину прибрежной полосы, к которой относится указанное требование, следует принимать равной 5 км, а полосы от химических предприятий - 1,5 км.

5. Провода должны рассчитываться на расчетные нагрузки нормального, аварийного и монтажного режимов ВЛ для сочетаний условий, указанных в ПУЭ-7.

При этом напряжения в проводах не должны превышать допустимых значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2. Допустимое механическое напряжение в проводах ВЛ напряжением выше 1 кВ.

Провода	Допустимое напряжение, % предела прочности при растяжении		Допустимое напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	
	при наибольшей нагрузке и низшей температуре	при среднегодовой температуре	при наибольшей нагрузке и низшей температуре	при среднегодовой температуре
Сталеалюминиевые площадью поперечного сечения алюминиевой части провода, мм <sup>2</sup> :				
400 и 500 при А/С 20,27 и 18,87	45	30	104	69
400, 500 и 1000 при А/С 17,91, 18,08 и 17,85	45	30	96	64
330 при А/С 11,51	45	30	117	78
150-800 при А/С от 7,8 до 8,04	45	30	126	84
35-95 при А/С от 5,99 до 6,02	40	30	120	90
185 и более при А/С от 6,14 до 6,28	45	30	135	90
120 и более при А/С от 4,29 до 4,38	45	30	153	102
500 при А/С 2,43	45	30	205	137
185, 300 и 500 при А/С 1,46	45	30	254	169

Продолжение таблицы 2

Провода	Допустимое напряжение, % предела прочности при растяжении		Допустимое напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	
	при наибольшей нагрузке и низшей температуре	при среднегодовой температуре	при наибольшей нагрузке и низшей температуре	при среднегодовой температуре
70 при А/С 0,95	45	30	272	204
95 при А/С 0,65	40	30	308	231
Из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником площадью поперечного сечения алюминиевого сплава, мм <sup>2</sup> :				
500 при А/С 1,46	45	30	292	195
70 при А/С 1,71	45	30	279	186

Указанные в таблице 2 напряжения следует относить к той точке провода на длине пролета, в которой напряжение наибольшее. Допускается указанные напряжения принимать для низшей точки провода при условии превышения напряжения в точках подвеса не более 5 %.

6. Расчет монтажных напряжений и стрел провеса проводов должен выполняться с учетом остаточных деформаций (вытяжки).

В механических расчетах проводов следует принимать физико-механические характеристики, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. Физико-механические характеристики проводов.

Провода	Модуль упругости, 10 <sup>4</sup> Н/мм <sup>2</sup>	Температурный коэффициент линейного удлинения, 10 <sup>-6</sup> град <sup>-1</sup>	Предел прочности при растяжении $\delta_p$ , Н/мм <sup>2</sup> , провода в целом
Сталеалюминиевые с отношением площадей поперечных сечений А/С:			
20,27	7,04	21,5	210
16,87-17,82	7,04	21,2	220
11,51	7,45	21,0	240
8,04-7,67	7,70	19,8	270
6,28-5,99	8,25	19,2	290
4,36-4,28	8,90	18,3	340
2,43	10,3	16,8	460
1,46	11,4	15,5	565
0,95	13,4	14,5	690
0,65	13,4	14,5	780

7. Допустимые длительные токи для неизолированных проводов принимаются согласно ПУЭ-7 п 1.3.22.

8. Защищать от вибрации следует: одиночные провода при длинах пролетов, превышающих значения, приведенные в таблице 4, и механических напряжениях при среднегодовой температуре, превышающих приведенные в таблице 5;

расщепленные провода из двух составляющих при длинах пролетов, превышающих 150 м, и механических напряжениях, превышающих приведенные в таблице 6;

провода расщепленной фазы из трех и более составляющих при длинах пролетов, превышающих 700 м;

провода ВЛЗ при прохождении трассы на местности типа А, если напряжение в проводе при среднегодовой температуре превышает  $40 \text{ Н/мм}^2$ .

В таблицах 4, 5 и 6 тип местности принимается исходя из следующего:

**Тип местности А** - открытые побережья морей, озер, водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра;

**Тип местности В** - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой не менее  $2/3$  высоты опор;

**Тип местности С** - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м, просеки в лесных массивах с высотой деревьев более высоты опор, орографически защищенные извилистые и узкие склоновые долины и ущелья.

Воздушная линия считается расположенной в местности данного типа, если эта местность сохраняется с наветренной стороны ВЛ на расстоянии, равном тридцатикратной высоте опоры при высоте опор до 60 м и 2 км при большей высоте.

При длинах пролетов менее указанных в таблице 4 и в местности типа С защита от вибрации не требуется.

9. Защищать от вибрации рекомендуется:

сталеалюминиевые провода площадью сечения алюминиевой части до  $70 \text{ мм}^2$  - гасителями вибрации петлевого типа (демпфирующие петли) или армирующими спиральными прутками, протекторами, спиральными вязками; провода большего сечения - гасителями вибрации типа Стокбриджа;

провода ВЛЗ в местах их крепления к изоляторам - гасителями вибрации спирального типа с полимерным покрытием.

Гасители вибрации следует устанавливать с обеих сторон пролета.

Для ВЛ, проходящих в особых условиях (районы Крайнего Севера, орографически незащищенные выходы из горных ущелий, отдельные пролеты в местности типа С и др.), защита от вибрации должна производиться по специальному проекту.

Защита от вибрации больших переходов выполняется следующим образом:

Одиночные и расщепленные провода должны быть защищены от вибрации установкой с каждой стороны переходного пролета длиной до 500 м - одного гасителя вибрации на каждом проводе и длиной от 500 до 1500 м - не менее двух разнотипных гасителей вибрации на каждом проводе.

Защита от вибрации проводов в пролетах длиной более 1500 м, а также независимо от длины пролета для проводов диаметром более 38 мм и проводов с тяжением при среднегодовой температуре более 180 кН должна производиться по специальному проекту.

Таблица 4. Длины пролетов для одиночных проводов, требующих защиты от вибрации.

Провода	Площадь сечения, мм <sup>2</sup>	Пролеты длиной более, м, в местности типа	
		А	В
Сталеалюминиевые, из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником	35-95	80	95
	120-240	100	120
	300 и более	120	145
	120-240	100	120
	300 и более	120	145

Таблица 5. Механические напряжения, Н/мм<sup>2</sup>, одиночных проводов при среднегодовой температуре  $t_{ср}$ , требующих защиты от вибрации.

Провода	Тип местности	
	А	В
Сталеалюминиевые марок АС при А/С:		
0,65-0,95	Более 70	Более 85
1,46	» 60	» 70
4,29-4,39	» 45	» 55
6,0-8,05	» 40	» 45
11,5 и более	» 35	» 40
Из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником всех марок	» 40	» 45

Таблица 6. Механические напряжения, Н/мм<sup>2</sup>, расщепленных проводов из двух составляющих, при среднегодовой температуре  $t_{ср}$ , требующих защиты от вибрации.

Провода	Тип местности	
	А	В
Сталеалюминиевые марок АС при А/С:		
0,65-0,95	Более 75	Более 85
1,46	» 65	» 70
4,29-4,39	» 50	» 55
6,0-8,05	» 45	» 50
11,5 и более	» 40	» 45
Из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником всех марок	» 45	» 50

10. Монтаж провода марки АС производства ООО «Саранскабель-Оптика» на опорах ВЛ рекомендуется производить в комплексе с арматурой подвески, разрешенной согласно перечня «Оборудование, материалы и системы, допущенные к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС», введенным в действие решением Комиссии по допуску оборудование ОАО «ФСК ЕЭС» (протокол от 09.04.2015 №1), а также согласно Раздела I «Первичное оборудование, материалы и системы, допущенные к применению на объектах ПАО «Россети» на 13.10.2016.