

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК) СБОРКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 0,4 кВ

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сборка на пикете железобетонных опор ВЛ 0,4 кВ

1.1. Настоящая технологическая карта служит руководством при оборке опор ВЛ 0,4 кВ на вибрированных стойках СВ95-1, СВ95-2 (ГОСТ 26071-84), а также является пособием при составлении проектов производства работ с привязкой к местным условиям.

1.2. При привязке к местным условиям следует уточнить, исходя из имеющихся в наличии инструментов и приспособлений, способы сборки опор, а также отдельные технологические операции и калькуляции трудовых затрат.

1.3. Комплектация опор метизами и арматурой производится в соответствии со спецификацией.

1.4. При развозке по пикетам стойки должны быть выложены на деревянные подкладки.

1.5. Работы вести с учетом требований Общих положений.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2. Организация и технология строительного процесса

2.1. До начала сборки необходимо:

- завезти на пикеты стойки и детали опор;
- проверить комплектность и качество деталей по СНиП 3.05.06-85, а также соответствие их рабочим чертежам.

2.2. Сборка опор на пикетах производится до начала бурения котлованов. Стойки должны быть выложены в соответствии с рис.1, 2.

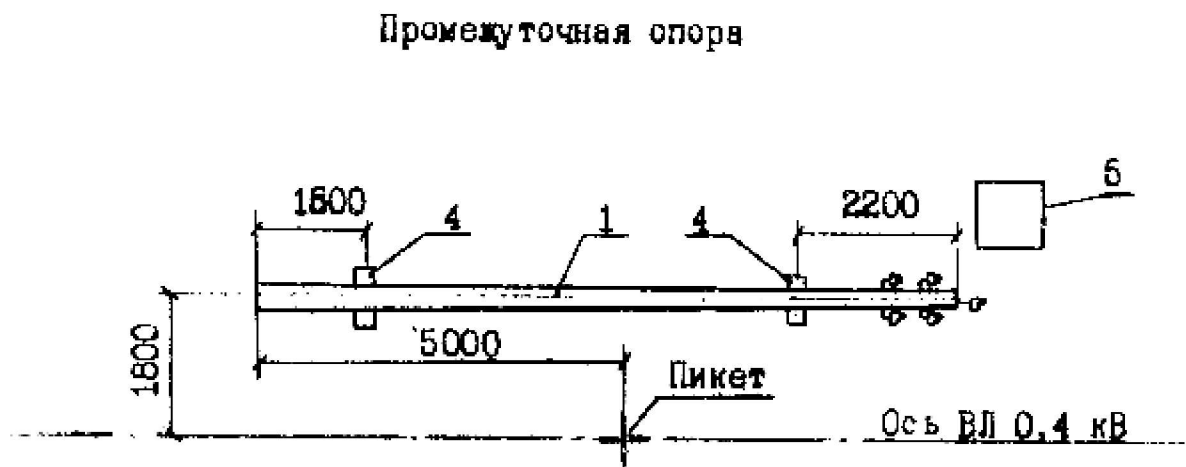


Рис.1. Промежуточная опора

1 - Стойка СВ96-1 или СВ95-2;

2 - Подкос;

3 - Плита П-3 или П-4;

4 - Деревянные подкладки высотой 200 мм;

5 - Поддон;

Примечание. Размеры в мм.

### Сложные опоры с одним подкосом

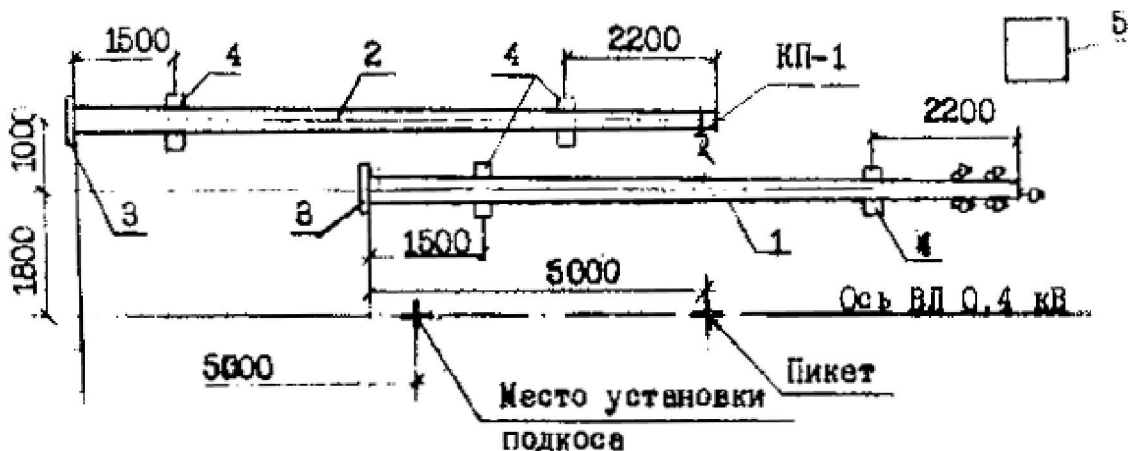


Рис.2. Сложные опоры с одним подкосом

1 - Стойка СВ96-1 или СВ95-2;

2 - Подкос;

3 - Плита П-3 или П-4;

4 - Деревянные подкладки высотой 200 мм;

5 - Поддон;

Примечание. Размеры в мм.

2.3. Сборка выполняется в следующей последовательности:

- раскладка деталей опоры;
- установка металлоконструкций;
- заземление металлоконструкций;
- установка изоляторов;
- установка ригелей и плит (при необходимости);
- нумерация опоры по трафарету.

2.4. Работы выполняет звено следующего состава:

электролинейщик 4 разряда - 1 чел.

электролинейщик 3 разряда - 1 чел.

2.5. Последовательность выполнения работ по сборке опор приводится ниже.

Электролинейщики 3 и 4 разрядов, используя ломы, при необходимости, производят кантовку стойки в положение удобное для установки крюков-скоб и траверс.

Электролинейщик 4 разряда проверяет отсутствие недопустимых выбоин и трещин на железобетонной стойке и выполняет разметку мест установки металлоконструкций.

Электролинейщик 3 разряда, при необходимости, используя молоток и зубило, очищает стойку от

наплывов бетона в местах установки крюков-скоб и траверс. В соответствии с разметкой на стойке опоры электролинейщики выполняют раскладку металлоконструкций. Полиэтиленовые колпачки, крепежные и другие мелкие детали рекомендуется размещать на специальном поддоне площадью 0,2-0,3 м с высотой стенок не менее 5 см.

После раскладки деталей электролинейщики приступают к установке крюков - скоб и траверс. В зависимости от назначения опор в соответствии с проектом, рис.3-8 и таблицей1 устанавливаются крюки-скобы следующих марок: КС-16, ДКС-18, ДПКС-18.

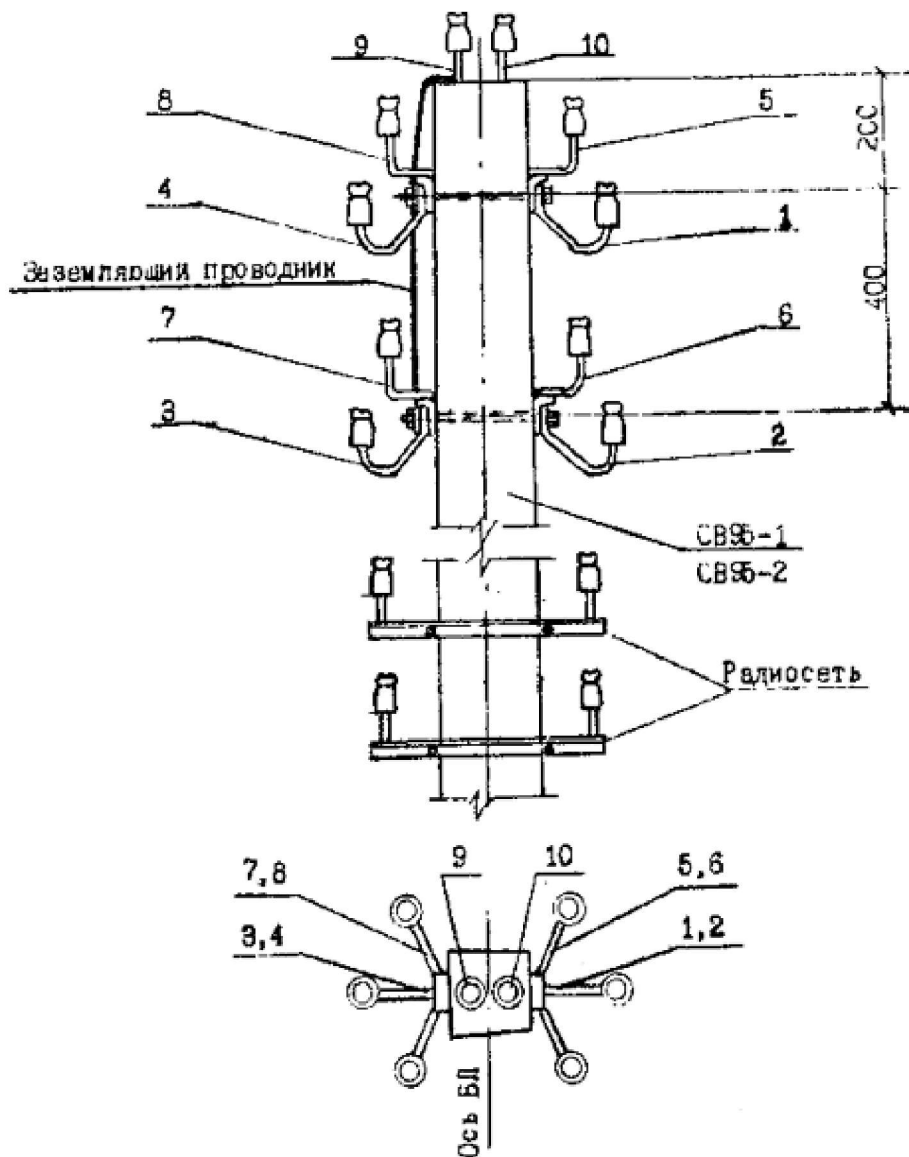


Рис.3. Оголовок опор Пн5-16(26), Пн1-16(26), Пн3-16(26), Пн2-16(26) в сборе

1. Размеры в мм.

2. На рисунке показано четырехпроводное ответвление к вводам в здания в две стороны от оси ВЛ пятипроводной электросети. При ином количестве ответвлений и проводов электросети крюки скобы устанавливается в соответствии с таблицей1.(поз.2-9).

3. На виде сверху радиосеть условно не показана.

4. СВ95-1 для марок опор "16", СВ95-2 для марок опор "26".

Таблица 2.1

Шифр опоры	Ответвления проводов	Применяемые крюки-скобы и штыри по позициям при количестве проводов электросети			
		2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Пн (2-5)-1б(2б)	Без ответвлений	1, 9	1, 4, 9	1, 2, 4,9	1, 2, 3, 4, 9
Ан(2-5)- 1б(2б)					
УПн(2-5)- 1б(2б)					
УАн(2-5)- 1б(2б)					
Он(2-5)- 1б(2б)		1, 9, 10, 11	1, 4, 9,	1, 2, 4, 9,	1, 2, 3, 4, 9
ОУн(2-5)- 1б(2б)		12	10, 11, 12	10, 11, 12	10, 11, 12
Пкн(2-5)- 1б(2б)		1, 9, 10, 13	1, 4, 9, 10	1, 2, 4, 9,	1, 2, 3, 4, 9
ОАн(2-5)- 1б(2б)		14	13, 14	10, 13, 14	10, 13, 14
Два двухпроводных					
Пн (2-5)-1б(2б)	В две стороны от оси ВЛ	1,5, 8, 9,	1, 4, 5, 6,	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 1б(2б)		10	7, 8, 9,10	6, 7, 8, 9,	5, 6, 7, 8,
УПн(2-5)- 1б(2б)				10	9, 10
УАн(2-5)- 1б(2б)					
Он(2-5)- 1б(2б)		1, 5, 8, 9,	1, 4, 5, 6,	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,
ОУн(2-5)- 1б(2б)		10, 11, 12	7, 8, 9, 10, 11, 12	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Пкн(2-5)- 1б(2б)		1, 5, 8, 9,	1, 4, 5, 6,	1, 2, 4, 5,	1,2,3,4.
ОАн(2-5)- 1б(2б)		10, 13, 14	7, 8, 9, 10, 13, 14	6, 7, 8, 9, 10, 13, 14	5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14
Четырехпроводное					
Пн (2-5)-1б(2б)	В две стороны	-	-	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,

	от оси ВЛ				
Ан(2-5)- 16(2б)		-	-	6, 7, 8, 9,	5, 6, 7, 8,
УПн(2-5)- 16(2б)		-	-	10	9, 10
УАн(2-5)- 16(2б)		-	-		
Он(2-5)- 16(2б)		-	-	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,
ОУн(2-5)- 16(2б)		-	-	6, 7, 8, 9, 10,11,12	5, 6, 7, 8, 9,10,11, 12
Пкн(2-5)- 16(2б)		-	-	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,
ОАн(2-5)- 16(2б)		-	-	6, 7, 8, 9, 10, 13, 14	5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14
Трехпроводное					
Пн (2-5)-16(2б)	В две стороны от оси ВЛ	-	1, 4, 5, 6,	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 16(2б)		-	7, 8, 9, 10	6, 7, 8, 9, 10	5, 6, 7, 8, 9, 10
УПн(2-5)- 16(2б)		-			
УАн(2-5)- 16(2б)		-			
Он(2-5)- 16(2б)		-	1, 4, 5, 6,	1, 2, 4, 5,	1,2,3,4,
ОУн(2-5)- 16(2б)		-	7, 8, 9, 10, 11, 12	6, 7, 6, 9, 10, 11, 12	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Пкн(2-5)- 16(2б)		-	1, 4, 5, 6,	1, 2, 3, 4,	1, 2, 3, 4,
ОАн(2-5)- 16(2б)		-	7, 8, 9, 10, 13, 14	5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14	5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14
Двухпроводное					
Пн (2-5)-16(2б)	В две стороны от оси ВЛ	1, 5, 8, 9,	1, 2, 5, 8,	1, 2, 4, 5,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 16(2б)		10	9, 10	8, 9, 10	5, 8, 9, 10
УПн(2-5)- 16(2б)					
УАн(2-5)- 16(2б)					

0Н(2-5)- 16(2б)		1, 5, 8, 9,	1, 2, 5, 8,	1,2,4,5.	1, 2, 3, 4,
0УН(2-5)- 16(2б)		10, 11, 12	9, 10, 11, 12	8, 9, 10, 11, 12	5, 8, 9, 10, 11, 12
ПкН(2-5)- 16(2б)		1, 5, 8, 9,	1, 2, 4, 5,	1, 2, 4, 5,	1,2,3,4,
0Ан(2-5)- 16(2б)		10, 13, 14	8, 9, 10, 13, 14	8, 9, 10, 13, 14	3, 8, 9, 10, 13, 14
Два двухпроводных					
Пн (2-5)-16(2б)	В одну стороны от оси ВЛ	1, 7, 8, 9,	1, 4, 7, 8,	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 16(2б)		10	9, 10	8, 9, 10	7, 8, 9, 10
УПн(2-5)- 16(2б)					
УАн(2-5)- 16(2б)					
0Н(2-5)- 16(2б)		1, 7, 8, 9,	1, 4, 7, 8,	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4,
0УН(2-5)- 16(2б)		10, 11, 12	9, 10, 11, 12	8, 9, 10, 11, 12	7, 8, 9, 10, 11, 12
ПкН(2-5)- 16(2б)		1, 7, 8, 9,	1, 4, 7, 8,	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4,
0Ан(2-5)- 16(2б)		10, 13, 14	9, 10, 13, 14	8, 9, 10, 13, 14	7, 8, 9, 10, 11, 12
Четырехпроводное					
Пн (2-5)-16(2б)	В одну стороны от оси ВЛ	-	-	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 16(2б)		-	-	8, 9, 10	7, 8, 9, 10
УПн(2-5)- 16(2б)		-	-		
УАн(2-5)- 16(2б)		-	-		
0Н(2-5)- 16(2б)		-	-	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4,
0УН(2-5)- 16(2б)		-	-	8, 9, 10, 13,14	7, 8, 9, 10, 13,14
ПкН(2-5)- 16(2б)		-	-	1, 2, 4, 7,	1, 2, 4, 3,
0Ан(2-5)- 16(2б)		-	-	8, 9, 10,	7, 8, 9, 10, 13,

					14
Трехпроводное					
Пн (2-5)-16(2б)	В одну стороны от оси ВЛ	-	1, 4, 7, 9,	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 16(2б)		-	10	8, 9, 10	7, 8, 9, 10
УПн(2-5)- 16(2б)		-			
УАн(2-5)- 16(2б)		-			
0н(2-5)- 16(2б)		-	1, 4, 7, 9,	1, 2, 4, 7,	1, 2, 3, 4, 7
0Ун(2-5)- 16(2б)		-	10,11,12	8, 9, 10, 11, 12	3, 9, 10, 11, 12
Пкн(2-5)- 16(2б)		-	1, 4, 7, 9,	1, 2, 4, 7,	1,2,3,4,
0Ан(2-5)- 16(2б)		-	10, 13, 14	8, 9, 10, 13, 14	7, 8, 9, 10, 13, 14
Двухпроводное					
Пн (2-5)-16(2б)	В одну стороны от оси ВЛ	1, 8, 9, 10	1, 2, 8, 9,	1, 2, 4, 8,	1, 2, 3, 4,
Ан(2-5)- 16(2б)			10	9, 10	8, 9, 10
УПн(2-5)- 16(2б)					
УАн(2-5)- 16(2б)					
0н(2-5)- 16(2б)		1, 8, 9, 10	1, 2, 8, 9,	1, 2, 4, 8,	1, 2, 3, 4,
0Ун(2-5)- 16(2б)		11, 12	10, 11, 12	9, 10, 11, 12	8, 9, 10, 11, 12
Пкн(2-5)- 16(2б)		1, 8, 9, 10	1, 2, 8, 9,	1, 2, 4, 6,	1, 2, 3, 4,
0Ан(2-5)- 16(2б)		13,14	10, 13, 14	9, 10, 13, 14	8, 9, 10, 13, 14

Примечание.

1. Позиции соответствуют следующим маркам крюков-скоб и штырей 1-14 - КС-16; ДКС-18; 5-8 - ДКС-18; 9-10 - штыри; 11-14 - ДПКС-18.

2. Места установки крюков-скоб см. рис.2-8

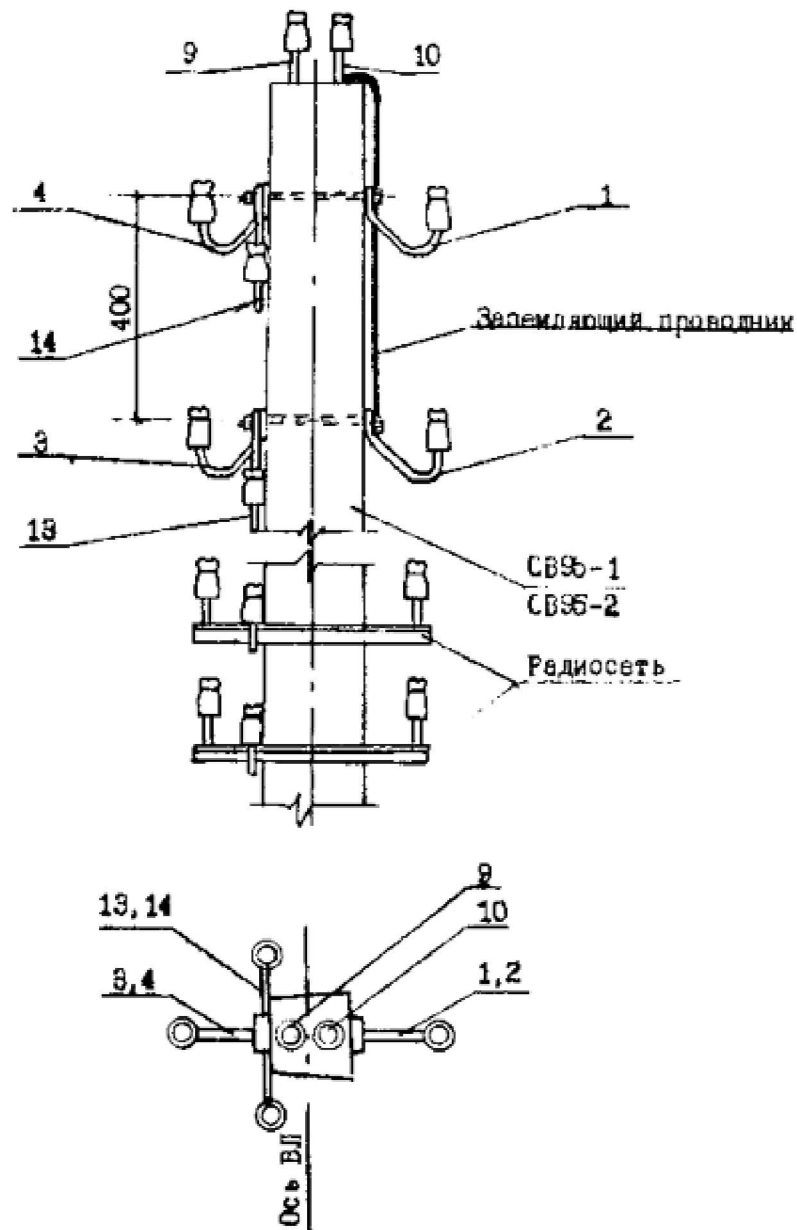


Рис.4. Оголовок опор Пн5-16(26), Пкн4-16(26), Пкн3-16(26), Пкн2-16(26) в сборе

1. Размеры в мм.
2. На рисунке показано четырехпроводное ответвление к вводам в здания в две стороны от оси ВЛ пятипроводной электросети. При ином количестве ответвлений и проводов электросети крюки скобы устанавливается в соответствии с таблицей 1. (поз. 2 - 4, 9, 13).
3. На виде сверху радиосеть условно не показана.
4. СВ95-1 для марок опор "16", СВ95-2 для марок опор "26".



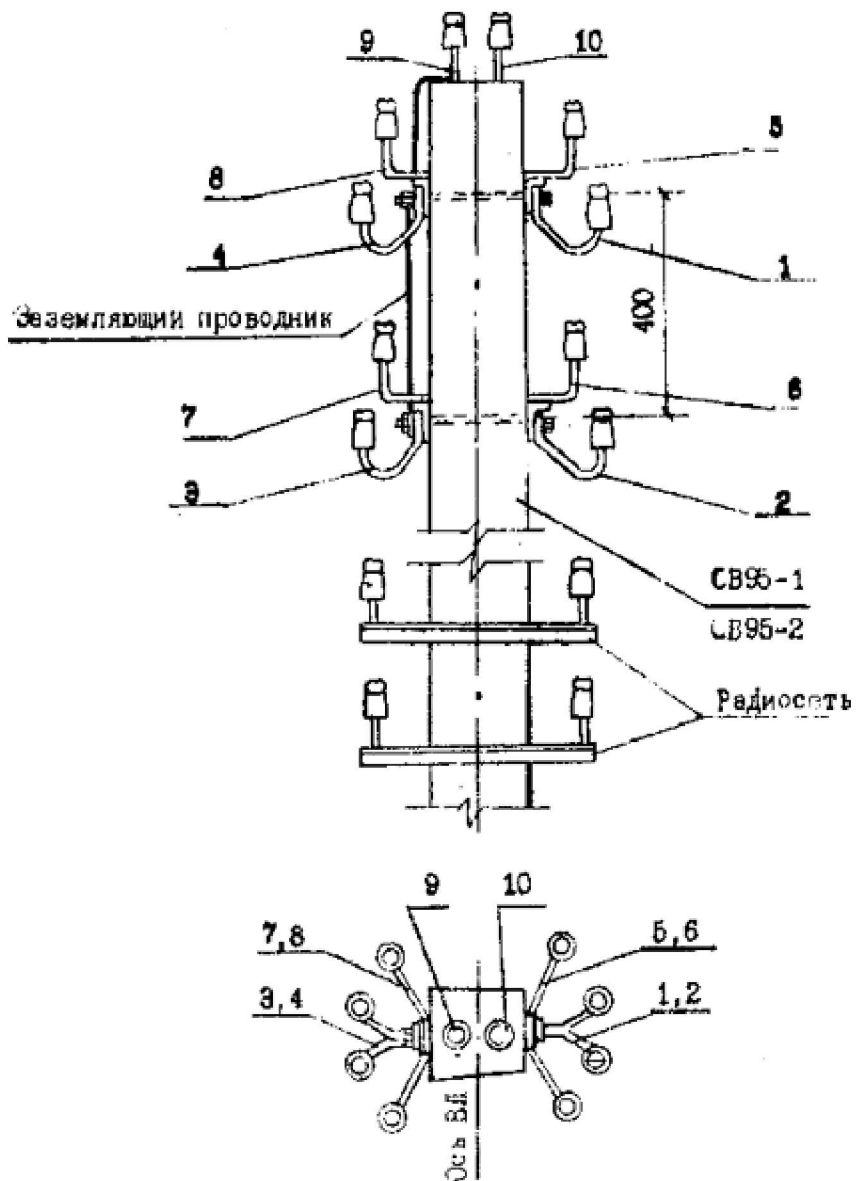


Рис.5. Оголовок опор Ан5-16(26), Ан4-16(26), Ан3-16(26), Ан2-16(26), УПн5-16(26), УПн4-16(26), УПн3-16(26), УПн2-16(26), УАн5-16(26), УАн4-16(26), УАн3-16(26), УАн2-16(26) в сборе

1. Размеры в мм.

2. На рисунке показано четырехпроводное ответвление к вводам в здания в две стороны от оси ВЛ пятипроводной электросети. При ином количестве ответвлений и проводов электросети крюки скобы устанавливается в соответствии с таблицей 1.(поз.2 - 9).

3. На виде сверху радиосеть условно не показана.

4. СВ95-1 для марок опор "16", СВ95-2 для марок опор "26".

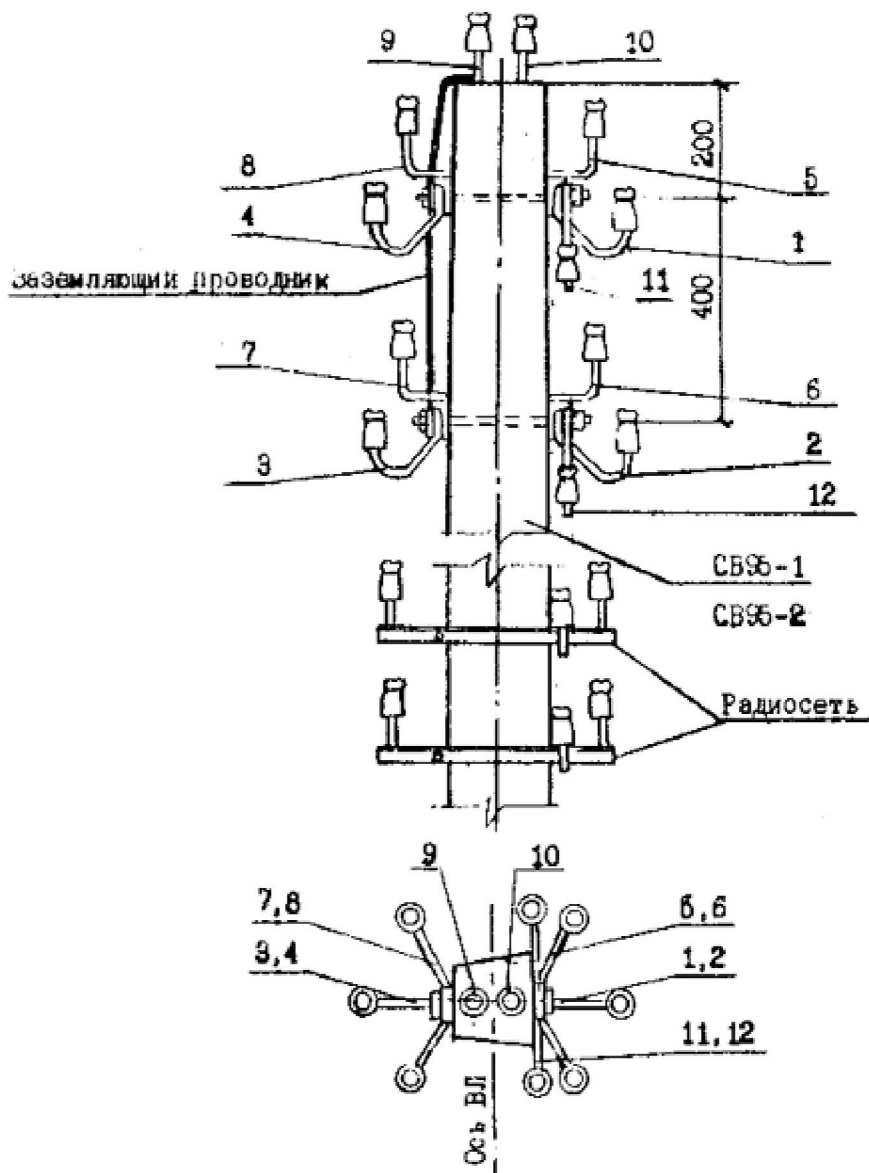


Рис.6. Оголовок опор ОН5-16(26), ОН4-16(26), ОН3-16(26), ОН2-16(26) в сборе

1. Размеры в мм.
2. На рисунке показано четырехпроводное ответвление к вводам в здания в две стороны от оси ВЛ пятипроводной электросети. При ином количестве ответвлений и проводов электросети крюки скобы устанавливаются в соответствии с таблицей 1.(поз.2 - 12).
3. На виде сверху радиосеть условно не показана.
4. СВ95-1 для марок опор "16", СВ95-2 для марок опор "26".

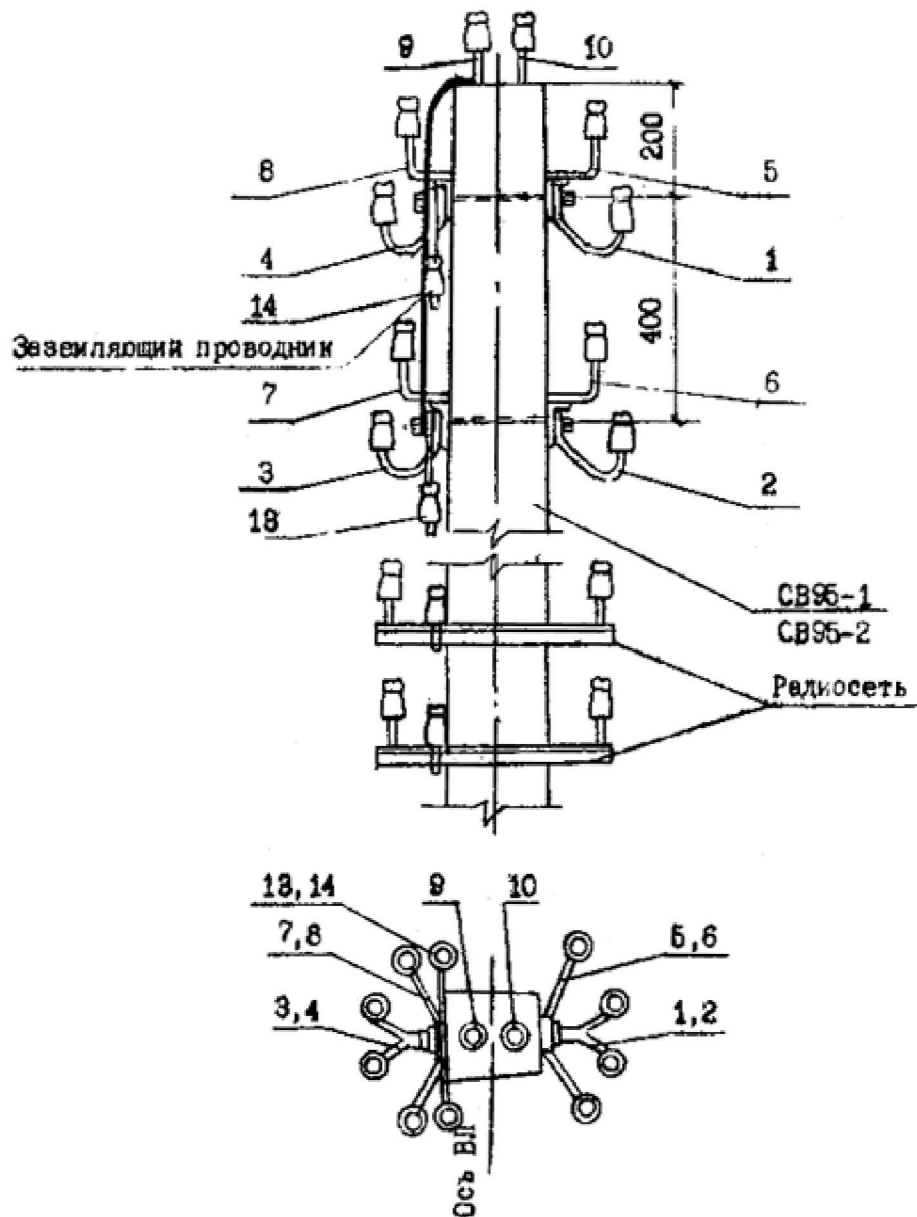


Рис.7. Оголовок опор ОАн5-16(26), ОАн4-16(26), ОАн3-16(26), ОАн2-16(26) в сборе

1. Размеры в мм.

2. На рисунке показано четырехпроводное ответвление к вводам в здания в две стороны от оси ВЛ пятипроводной электросети. При ином количестве ответвлений и проводов электросети крюки скобы устанавливается в соответствии с таблицей 1. (поз. 2 - 10, 13, 14).

3. На виде сверху радиосеть условно не показана.

4. СВ95-1 для марок опор "16", СВ95-2 для марок опор "26".

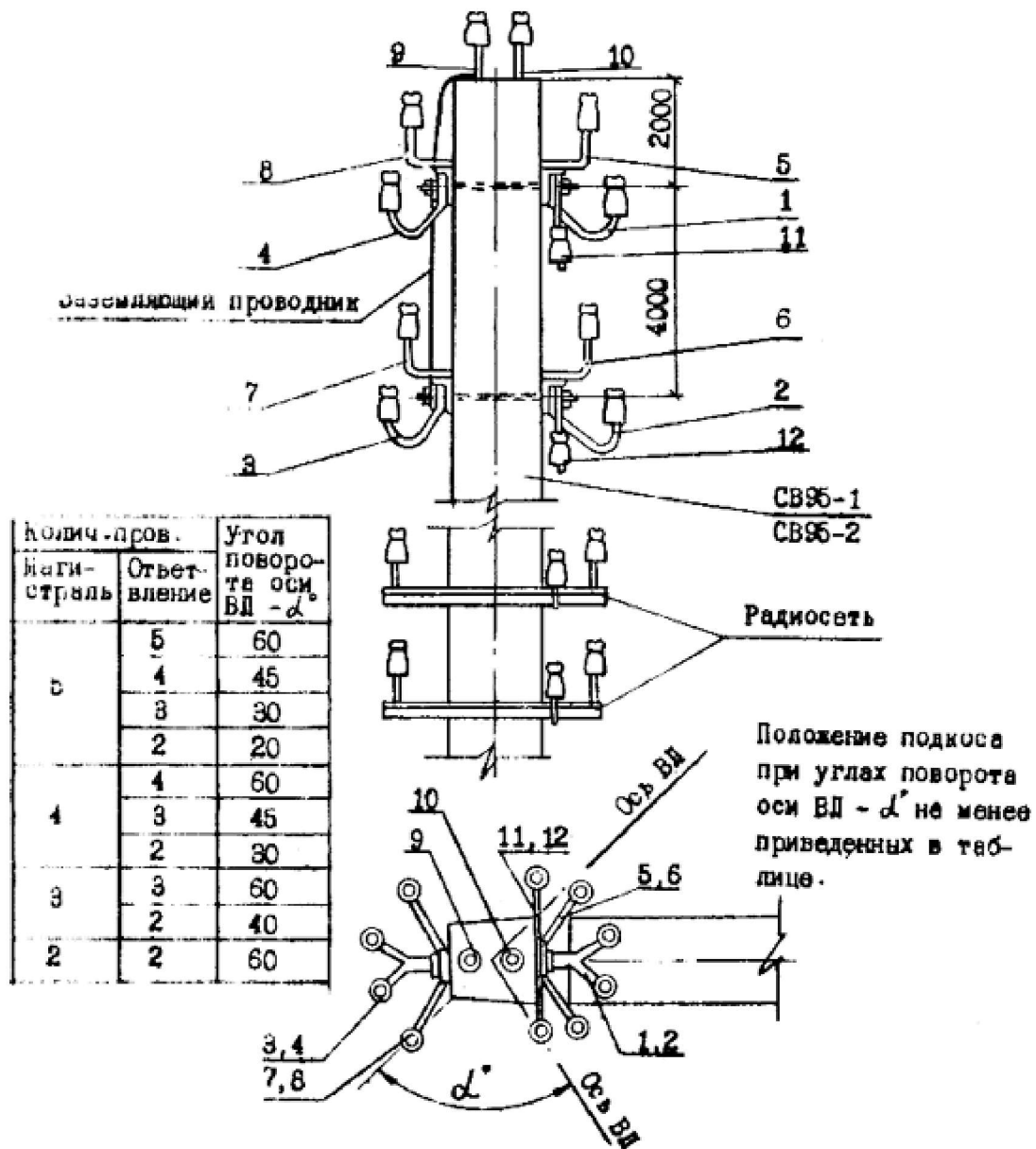


Рис.8. Оголовок опор ОУн5-16(26), ОУн4-16(26), ОУн3-16(26), ОУн2-16(26) в сборе

1. Размеры в мм.

2. На рисунке показано четырехпроводное ответвление к вводам в здания в две стороны от оси ВЛ пятипроводной электросети. При ином количестве ответвлений и проводов электросети крюки скобы устанавливается в соответствии с таблицей 1. (поз.2 - 12).

3. На виде сверху радиосеть условно не показана.

4. СВ95-1 для марок опор "16", СВ95-2 для марок опор "26".

5. При углах  $\alpha$  указанных в таблице подкос устанавливать с противоположной стороны стойки.

При устройстве ответвлений к вводам в здания дополнительно устанавливаются крюки-скобы ДКС-16. Закрепление крюков-скоб на опоре осуществляется при помощи болтов с гайками. Для проводов радиосети на стойку устанавливают траверсы Тн-1, Тн-2, закрепляемые хомутом Х-4. На подкос сложных опор устанавливается узел крепления подкоса КШ. Одновременно с монтажом металлоконструкций электролинейщики крепят проводник заземления. Соединение заземляющих

проводников о металлоконструкциями опор предусматривается о помощью сварки или болтовых плашечных зажимов типа ПС (ГОСТ 4261-82). В местах установки плашечных зажимов заземляемые элементы должны быть зачищены до металлического блеска и покрыты тонким слоем технического вазелина. После закрепления металлоконструкций, электролинейщики набивают на штыри опоры полиэтиленовые колпачки. Затем электролинейщики протирают изоляторы, проверяют их качество на отсутствие дефектов (сколы, трещины, плохая глазуровка и т.д.) и наворачивают на крюки-скобы. Электролинейщики переходят к нижнему торцу стойки и приступают к креплению плиты П-3 или П-4 хомутом С16. При установке плиты П-3 электролинейщик 3 разряда откапывает приямок глубиной 10-15 см. Электролинейщики направляют плиту, одевают ее на хомут и завинчивают гайки. Нумеруют опоры по трафарету на расстоянии 4 м от нижнего торца стоек.



Таблица 3.3

Трудоемкость, чел.-час по маркам опор		Производительность звена из 2-х человек за 8,2 часа по маркам опор	
Ан(2-3)-1б(2б)УАн(2-3)-1б(2б)УПн(2-3)-1б(2б)	Ан(4-5)-1б(2б)УАн(4-5)-1б(2б)УПн(4-5)-1б(2б)	Ан(2-3)-1б(2б)УАн(2-3)-1б(2б)УПн(2-3)-1б(2б)	Ан(4-5)-1б(2б)УАн(4-5)-1б(2б)УПн(4-5)-1б(2б)
Основной вариант (без проводов радиосети)			
2,45	2,43	6,69	6,75
С подвеской 2-х проводов радиосети			
2,85	2,84	5,73	5,78
С подвеской 4-х проводов радиосети			
3,27	3,25	5,02	5,05

Таблица 3.4

Трудоемкость, чел.-час по маркам опор		Производительность звена из 2-х человек за 8,2 часа по маркам опор	
Он2-1б(2б)ОАн2-1б(2б)ОУн2-1б(2б)	Он(3-5)-1б(2б)ОАн(3-5)-1б(2б)ОУн(3-5)-1б(2б)	Он2-1б(2б)ОАн2-1б(2б)ОУн2-1б(2б)	Он(3-5)-1б(2б)ОАн(3-5)-1б(2б)ОУн(3-5)-1б(2б)
Основной вариант (без проводов радиосети)			
2,09	2,07	7,85	7,93
С подвеской 2-х проводов радиосети			
2,5	2,48	6,56	6,61
С подвеской 4-х проводов радиосети			
2,91	2,89	5,64	5,68

Ответвления к вводам в здания (добавлять соответственно к значениям таблиц 3.1, 3.3, 3.4 щит устройстве отведений)

Таблица 3.5

Трудоемкость, чел.-час по маркам опор		Производительность звена из 2-х человек за 8,2 часа по маркам опор	
В одну сторону от оси ВЛ			
0,12		136,67	
В две стороны от оси ВЛ			
а) Два двухпроводных, четырехпроводное, трехпроводное ответвления			
0,096		170,83	
б) Двухпроводное ответвление			
0,12		136,67	

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Инструменты и приспособления

Таблица 4.1

N	Наименование	ГОСТ, ТУ	Количество, шт.	Примечание
1	Каска строительная	12.4.087-80	3	
2	Лопата копальная остроконечная ЛКО-2	3620-76	2	
3	Лом строительные: -обыкновенный ЛО-24 -монтажный ЛМ- 20	1405-83	2	масса 4 кг
4	Кличи гаечные 17 x 19 24 x 30 30 x 32	2339-80	2 2 2	
5	Кувалда	11401-75	1	масса 3 кг
6	Молоток слесарный А-5	2310-77	1	масса 0,5кг
7	Зубило слесарное 25 x 60°	7211-72	1	
8	Кернер	7213-72	1	
9	Плоскогубцы комбинированные	5547-75*	1	
10	Киянка прямоугольная деревянная	ТУ22-3947-77	2	
11	Щетка металлическая	ТУ494-01-104-76	1	
12	Напильник круглый	1465-80	1	
13	Кисть ручник КР- 26	10597-80	1	
14	Топор строительный	18578-73*	1	
15	Рулетка металлическая	7502-80*	1	
16	Поддон	-	1	Изготавливается



	металлический для мелких деталей 0.2-0,3 м <sup>2</sup>			силами МК
17	Графареты	-	1	Комплект для нумерации опор
18	Аптечка	-		комплект
19	Бак-термос о кружков	ТУ34-594-70	1	для питьевой воды

## 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

### Охрана окружающей среды

Сооружение ВЛ, как и любая другая производственная деятельность человека, наносит ущерб окружающей среде. Это выражается в повреждении верхнего плодородного слоя земли, вырубке деревьев и кустарников, потраве сельскохозяйственных культур, нарушении устойчивости поверхностного слоя грунта в полупустынях и вечной мерзлоты в тундре и лесотундровой зоне, а также гибели птиц, вредном влиянии сильных электромагнитных полей на здоровье людей и животных и др. Самый значительный ущерб природе наносит отчуждение под ВЛ пахотных земель (исключение их из севооборота). Поэтому, как правило, для сооружения ВЛ отводят земли, непригодные для сельского хозяйства. В исключительных случаях ВЛ прокладывают через поля, причем ее трассу обычно располагают вдоль дорог, оврагов, лесополос и других разграничителей. При этом ширина полосы земли в ненаселенной местности, отводимая на период строительства ВЛ, составляет не более 8-17 м, а площадь дополнительных участков в местах сборки и установки опор - не более 150-800 м<sup>2</sup>. В населенной местности эти размеры обуславливают проектом. На участках отвода полосы ВЛ должны приниматься меры по сохранению плодородия земли. При рытье котлованов и траншей верхний слой грунта следует до начала работ срезать и сдвигать в кучи, а после окончания работ укладывать на место (рекультивирование земли). Повреждения плодородного слоя можно уменьшить, применяя машины и механизмы с небольшим удельным давлением на грунт, а также производя работы в зимний период. Правильный выбор времени строительства ВЛ (например, после уборки урожая) позволяет избегать потравы сельскохозяйственных культур. Особое внимание охране окружающей среды должно уделяться при производстве работ в зоне вечной мерзлоты. Уничтожение растительности, удерживающей влагу и закрывающей грунт от прямых солнечных лучей, нарушает устойчивость поверхностного слоя земли, увеличивает глубину сезонного промерзания и оттаивания грунта и, как следствие, приводит к выпучиванию (выталкиванию) фундаментов и опор. При этом заметное пучение грунта, т.е. увеличение его объема при замерзании, обычно происходит до глубины 2 м. Еще большие нарушения естественного природного равновесия возникают при тепловом способе бурения скважин для свай. Поэтому в первую очередь необходимо

организовать транспортировку грузов строго по дорогам, так как мерзлые и заболоченные грунты необратимо деформируются при интенсивном движении гусеничных машин, и ограничить тепловые способы разработки котлованов. При транспортировке материалов по трассе нельзя ломать кусты и деревья, повреждать поверхностный слой земли, загрязнять почву продуктами отработки машин и механизмов. Чтобы исключить оползни грунта на склонах, следует применять косогорные опоры с разной длиной стоек и оттяжек, что позволяет отказаться от выравнивания грунта в месте установки опор. Уменьшение ширины просек вблизи опор значительно сокращает вырубку деревьев. Такие просеки могут быть криволинейными или ступенчатыми. Для сохранения птиц, сающихся на провода и вьющих гнезда в местах их крепления на опорах, устраивают специально противоптичьих заградители, насесты, площадки для гнезд в безопасных местах. Вредное влияние сильных электромагнитных полей ВЛ высокого и сверхвысокого напряжения уменьшают, размещая их провода на такой высоте, при которой напряженность электрического поля не превышает допустимую (15 и 5 кВ/м- соответственно в ненаселенной и населенной местности, 10 кВ/м - на пересечениях дорог). Поэтому ВЛ сверхвысокого напряжения, как правило, сооружают не ближе 250-300 м от границ населенных пунктов. Для сохранения окружающих ландшафтов при сооружении ВЛ необходимо совершенствовать конструкции опор с эстетической точки зрения, а также располагать их на трассе так, чтобы они как можно меньше выделялись на местности и гармонизировали с ней. Очень большой ущерб окружающей среде наносят пожары, обычно возникающие в весенне-летний период. Поэтому при сооружении ВЛ значительное внимание следует уделять противопожарным мероприятиям. Необходимо, чтобы просеки строящихся ВЛ были расчищены от сухого валежника, хвороста, кустарника и других горючих материалов, места разведения костров - окопаны канавами, а невывезенные штабеля древесины и порубочных остатков - окаймлены минерализованной полосой шириной 1 м (с полностью удаленным до минеральных слоев почвы растительным грунтом). В жилых поселках, на территориях складов и мест стоянок машин и механизмов необходимо иметь полные комплекты средств пожаротушения (огнетушители, помпы, багры, ведра и др.). После завершения строительного-монтажных работ территория строительства ВЛ должна быть приведена в состояние, пригодное для использования по прямому назначению.

### Меры безопасности при работах

При расчистке трассы линии электропередачи расстояние между отдельными группами рабочих, занятых валкой деревьев, должно быть не менее 50 м. Запрещается одновременно валить несколько деревьев, влезать на подрубленные и подпиленные деревья, подрубать деревья с нескольких сторон, стоять со стороны падения дерева, а также работать при сильном ветре, тумане и гололеде. При работе с электро- и мотопилами должны быть соблюдены меры безопасности, предусмотренные специальными инструкциями. К валке, погрузке и штабелевке деревьев лица моложе 18 лет не допускаются. При земляных работах в местах, где могут находиться действующие подземные

коммуникации, надо строго выполнять устанавливаемые их владельцами требования по производству работ. При работе с подъемными и тяговыми механизмами и приспособлениями предварительно должна быть проверена их исправность, а также надежность заделки в землю якорей для оттяжек. К работе могут быть допущены механизмы и приспособления, испытанные в установленные сроки. На всех механизмах и приспособлениях должны быть указаны предельная нагрузка и сроки испытания. Масса поднимаемых грузов и тяговые усилия на тросах не должны превышать допустимые. Перед началом работ должно быть проверено знание сигналов всеми членами бригады, включая персонал, обслуживающий механизмы. При подъеме опор, а также грузов на опоры и подтягивании канатов рабочие должны быть расставлены так, чтобы исключалась возможность травматизма в случае падения опоры, груза или повреждения тяговых приспособлений. Категорически запрещается проходить или стоять под поднимаемой или опускаемой опорой, тяговыми тросами и расчалками, между падающей стрелой и тяговым механизмом, около упоров или креплений со стороны тяжения. Запрещаются работа неисправными механизмами и устранение в них мелких неполадок во время подъема. При сборке и установке опор все рабочие должны четко знать свои действия, а также подаваемые условные сигналы и команды. Предварительно следует убедиться в исправности такелажа (отсутствие трещин в крюках, разработанность осей роликов, целостность тросов и пеньковых канатов). Необходимо также проверить прочность крепления тросов и расчалок к элементам опоры и трактору, причем должна быть исключена возможность их перетирания. При подъеме опоры с помощью падающей стрелы под ее стойку должны быть подложены доски или бревна. Подъем опоры без боковых и тормозных расчалок не разрешается. При погрузочно-разгрузочных работах место производства работ по подъему и перемещению грузов должно быть освещено в соответствии с нормами. Все чалочные и захваточные приспособления должны быть испытаны и иметь клеймо или бирки с указанием срока испытания и предельной грузоподъемности. Рабочие, занятые на погрузочно-разгрузочных работах, должны иметь соответствующие удостоверения. Работы, связанные с погрузкой и выгрузкой железобетонных и металлических конструкций (столбов, опор, подножников), выполняются под руководством прораба, мастера или опытного бригадира. Предварительно прораб (мастер или бригадир) обязан провести подробный инструктаж по технике безопасности. Строповку длинномерных и тяжеловесных грузов выполняют в соответствии со схемой, выдаваемой такелажнику и крановщику. Для разворота грузов при подъеме или перемещении такелажник должен применять специальные оттяжки, а также следить за тем, чтобы при подъеме груза тяговые канаты находились в вертикальном положении, и не допускать подтаскивания груза крюком. Перед опусканием груза необходимо осмотреть место выгрузки и убедиться в невозможности падения, сползания или опрокидывания груза при установке. К работе с переносным электроинструментом допускаются лица, имеющие I группу по технике безопасности, прошедшие производственное обучение и имеющие удостоверение на право пользования электроинструментом.



Напряжение электроинструмента должно быть не выше 220 В для работы в помещениях без повышенной опасности и не выше 42 В - в особо опасных помещениях, с повышенной опасностью и вне помещений. Корпус электроинструмента, работающего при напряжении выше 42 В, обязательно заземляют через специальный болт и медный проводник сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>. Электрические соединители для подключения электроинструмента должны иметь специальный заземляющий контакт. Электроинструмент должен ежемесячно проверяться специально выделенным рабочим, имеющим III (и выше) квалификационную группу по технике безопасности, на отсутствие замыкания на корпус и обрыва заземляющей жилы. Кроме того, контролируют состояние изоляции питающих проводов.

### Меры безопасности при монтажных работах

При монтаже проводов и тросов до начала работ следует проверить исправность подъемных механизмов, приспособлений и монтажного инструмента. Все рабочие, занятые на раскатке, подъеме и натягивании проводов, должны твердо знать сигналы и команды, связанные с производством работ. При разгрузке и перекачке барабанов с проводом надо следить, чтобы их выступающие части не захватывали одежду. Перевозят и разгружают барабаны так, чтобы исключалась возможность их падения на землю. Запрещается сбрасывать барабаны с машины. Как правило, выгрузка барабанов механизирована. При ручной разгрузке барабан спускают по слегам, оттягивая его тросом или канатом в противоположную сторону. При раскатке проводов нужно проверить устойчивость раскаточных устройств, на которые установлены барабаны, тормозные приспособления и удалить выступающие гвозди. Раскатку и вытяжку проводов производят в брезентовых рукавицах, а при ручной раскатке используют брезентовые наплечники. Запрещается при раскатке и вытяжке проводов вручную опоясываться проводом и надевать его петлю на руку или плечо. Раскатку проводов на косогорах выполняют сверху вниз. Раскатанный провод или трос необходимо тщательно осмотреть и устранить обнаруженные дефекты, которые могут стать причиной обрыва при натягивании и нанести травму. Если натягиваемый провод или трос зацепился за какой-нибудь предмет на земле, не разрешается подходить к нему с внутренней стороны угла или со стороны, куда провод может соскочить после освобождения. Нельзя находиться под проводами и тросами во время их подъема и вытяжки. При раскатке, подъеме и натягивании проводов и тросов через проезжие дороги нельзя допускать проезд транспорта до подъема проводов на проектную высоту и надежного закрепления. Для остановки транспорта с обеих сторон перехода должны быть выставлены сигналисты. Соединять провода опрессовкой и термитной сваркой могут только специально обученные рабочие, имеющие удостоверение на право выполнения этих работ. Производить термитную сварку можно только в защитных очках с темно-синими стеклами и в брезентовых рукавицах. Запрещается поправлять руками горящий термитный патрон. Сгоревший патрон можно сбивать с провода только после охлаждения в направлении от себя.