

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам проведенной экспертизы с целью установления технического состояния металлических и железобетонных стоек опор линий электропередач.

ЗАКАЗЧИК: _____.

ДОГОВОР: № _____ от «__» _____ 20__ г.

[Посмотреть другие примеры](#)



[Определить стоимость и сроки On-line](#)



Москва, 20__ г.



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Техническая строительная экспертиза»**

Телефон: (495) 641-70-69 / (499) 340-34-73

Email: manager@tse-expert.ru; tse.expert

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «ТехСтройЭкспертиза»

_____ В.А. Гезь
(подпись)

_____ 20__ г.

М.П.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Заказчик: _____.

Исполнитель: ООО «ТехСтройЭкспертиза».

Основание: Договор № _____ от «__» _____ 20__ г.

Объект: металлические и железобетонные стойки опор линий электропередач.

Адрес: _____.

Технические средства контроля, используемые на объекте:

- цифровая камера;
- рулетка метрическая;
- дальномер лазерный;
- щупы контрольные измерительные.





Экспертизу объектов проводил эксперт ООО «Техническая строительная экспертиза» _____ (ФИО эксперта) _____ 20__ года с 13.00 до 15.00 часов.

Характеристика объекта.

Объекты представляют собой металлические и железобетонные стойки опор линий электропередач:

- протяженность ВЛ (общая) – 36.6 км;
- количество опор (всего) – 180 шт;
- марки проводов: АС 120/19 = 105.609 км. 49.742 тн.

Опоры металлические

Наименование опор (промежуточные, анкерные)	Шифр	Завод - изготовитель	Оттяжки		Количество	Номера опор
			Количество	Марка		
Анкерно-угловая	УМ_МОД1(110)				1	1
	УШЛБ6-1				2	2, 4
	У1Т60(220)				1	5
	У110-2				22	10, 18, 26, 56, 60, 63, 64, 65, 68, 81, 101, 116, 131, 135, 140, 144, 149, 159, 170, 173, 176, 179
	У110-2_МОД1				1	71
	У110-2П_МОД1+5				1	109
	У110-2+5				3	17, 41, 42
	У110-2+9				1	80
	У220-3+5				1	8
Промежуточная	С1Т16				1	3





Опоры железобетонные

Наименование опор (промежуточные, анкерные)	Шифр	Стойка		Траверса		Оттяжки		Количество	Номера опор
		Шифр	Завод - изготовитель	Шифр	Завод - изготовитель	Количество	Марка		
Промежуточная	ПБ110-10							1	73
	ПБ110-2							129	20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 62, 66, 67, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130,





									132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 175, 177, 178
	ПБ110-4							14	6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 40, 69, 70, 148
	ПБ110-8_МОД2							2	39, 110

Цель проведения экспертизы: установление технического состояния.

При осмотре и составлении экспертного заключения использовались следующие нормативные документы:

- СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85 (с Изменениями №1, 2);

- СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений;



- Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов;
- ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;
- СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87;
- ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений (утв. Постановлением Минстроя РФ от 20.04.1995 №18-38);
- Методических указаний по оценке технического состояния воздушных линий электропередачи напряжением 35 – 750 кВ и их элементов», ОРГРЭС, 1996 г.;
- МУ 34-70-177-87 Методические указания по оценке технического состояния металлических опор воздушных линий электропередачи и порталов открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше;
- РД 34.20.504-94 ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35 - 800 кВ;
- РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями);
- СТО 17230282.27.010.001-2007 Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния;
- СО 34.21.530-99 (РД 153-34.1-21.530-99). Методические указания по обследованию строительных конструкций производственных зданий и сооружений.

2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

На основании Договора № _____ от _____ 20__ г. экспертом была произведена визуальная и визуально-инструментальная экспертиза объекта, в соответствии с требованиями **СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»**.

Произведены замеры геометрических характеристик в соответствии с **ГОСТ 26433.0-95 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения»**.

Экспертом произведен внешний осмотр конструкции, с выборочным фиксированием на цифровую камеру (см. Приложение № 1, фото), что соответствует требованиям **СП 13-102-2003 п. 7.2** *Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов, и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее).*

Обмерные работы производились в соответствии с требованиями **СП 13-102-2003 п.8.2.1** Целью обмерных работ является уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него. Инструментальными измерениями уточняют пролеты конструкций, их расположение и шаг в плане, размеры поперечных сечений, высоту помещений, отметки характерных узлов, расстояния между узлами и т.д.

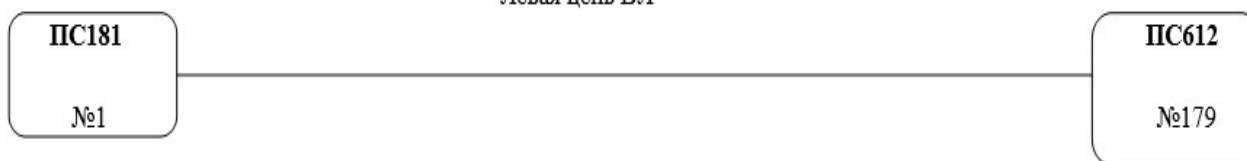
Общий вид ВЛ



Фото 1.

Схема линии электропередачи

Левая цепь ВЛ



В результате проведения экспертизы опор ВЛ 110 кВ были отобраны и непосредственно обследованы 18 опор. Выявленные дефекты и повреждения характерны для большинства опор линии:

- общее количество опор (по паспорту) – 180;
- количество обследуемых (в составе экспертизы) опор – 18;
- количество опор из числа повергнутых экспертизе, имеющие наиболее значимые повреждения – 4;
- номера обследуемых опор: 1 – 14, 20 – 23.

Дефекты железобетонных опор

Тип опор смотреть согласно табл. п/п 5



Фото 2. Опора № 6. Продольная трещина шириной до 0,6мм, длиной до 4м.



Фото 3. Опора № 7. Раковина в бетоне.



Фото 4. Опора № 6. Продольная трещина шириной более 0,6мм, длиной до 1,5м.



Фото 5. Опора № 14. Трещины шириной более 0,6мм, длиной до 1,5м.

Дефекты железобетонных опор по результатам проведенной экспертизы

№ п/п	№№ опор эксплуатационные	Технологические дефекты							Транспортные повреждения								
		Включения известняка	Выброс цемент-ного молока	Обвал бетона			Сколы поверхности бетона (t – глубина скола)	Сетка волосяных трещин, м ²	Механические повреждения (t – глубина повреждения)			Поперечные трещины		Продольные трещины			
				Отметка, м	Размер, см	Состояние			Царапины	Удары	Сдиры	Отметка, м	Ширина раскрытия трещин, мм	Отметка низа, м	Длина, м	Ширина раскрытия трещин, мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,00 +0,10	4,0 4,52	0,6 0,7
2	7	Собщ- 0,1м ²					t-5мм, S- 30см ²	-	-	-	-	-	-	Паутинообразные трещины по поверхности S- 1м ²			
3	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	t-до7мм,	Паутинообразные трещины по поверхности					



											$S_{обш} - 200\text{см}^2$	$S - 2\text{м}^2$				
4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Паутинообразные трещины по поверхности $S - 6\text{м}^2$				
5	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,50	1,5	0,8мм
6	13	-	-	-	-	-	-	-	l-0,4м, t-4мм.	-	-	Паутинообразные трещины по поверхности $S - 1\text{м}^2$				
												-	-	+1,20	0,4	0,3
7	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	3,0	0,20	1,5	3,0
8	20	$S_{обш} - 0,1\text{м}^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Паутинообразные трещины по поверхности $S - 2\text{м}^2$				
9	21	-	-	-	-	-	t-5мм, S- 40см ²	-	l-0,5м, t-4мм.	-	-	-	-	-	-	-
10	22															
11	23	-	-	-	-	-	t-7мм, S- 30см ²	-	-	-	-	Паутинообразные трещины по поверхности $S - 4\text{м}^2$				

Опоры №9,13,14 имеют отклонение от вертикального положения на отм. верха более 400мм.

Характерные дефекты железобетонных опор

Состояние железобетонных опор (прочность, наличие трещин, сколов бетона, оголение и коррозия арматуры)	Продольные трещины с шириной раскрытия более 0,6мм, более 1 на сечение опора № 6, одна на опоре №12. Паутинообразные трещины, включения известняка в структуру бетона. Шершавая поверхность бетона.
Выводы	Состояние железобетонных опор не удовлетворяет норма-



	тивно-техническим требованиям. Состояние опор с учетом выявленных дефектов и повреждений – «ограниченно-работоспособное», опор 6,14 - «аварийное».
Рекомендации	<p>Опоры № 6,14 согласно РД 34.20.504.-94 подлежат замене. На опору № 12 установить бандаж.</p> <p>Трещины, раковины, сколы, выстрелившие участки, трещины с шириной раскрытия до 0,6мм – заделать полимерцементным раствором.</p> <p>Опоры, имеющие отклонения от вертикали – выправить.</p>

Прочность бетона железобетонных опор составляет 44,5 – 45,0 МПа, что достаточно для данного типа конструкций.

Дефекты металлических опор Тип опор смотреть согласно табл. п/п 4



Фото 6. Опора № 2. Шайбы не имеют надежной фиксации.



Фото 7. Опора № 2. Внутренняя коррозия сварного шва.



Фото 8. Опора № 4. Деформация раскоса решетки.



Фото 9. Опора № 5. Деформация раскоса решетки.

Дефекты металлических опор по результатам проведенной экспертизы

№ п/п	№№ опор эксплуатационные	Состояние опорного узла				
		Заземления	Подножки	Оп. узлы, состояние фасоннок	Пояса, пояса распорок	Узлы соединений
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	Скол бетона фундамента до 50мм., S-0,001м ²	-	-	-
2	2	-	Скол бетона фундамента до 50мм., S-0,001м ²	Внутренняя коррозия сварного шва	-	Шайбы не имеют надежной фиксации



3	3	-	Язвенная коррозия до 5%	Язвенная коррозия до 5%	Язвенная коррозия до 5%	-
4	4	-	Коррозия поверхностная до 5%	Разрушение АКЗ		
5	5	-	-	Язвенная коррозия до 5%	-	-
6	8	-	-	-	-	Метизы выполнены без антикоррозионного покрытия.
7	10	-	Скол бетона фундамента до 50мм. оголение и коррозия арматуры, S-0,001м ²	-	-	-

№ № п/п	№№ опор эксплуатационные	Коррозионное состояние опоры		Изменение геометрии элементов, шт		
		Свободная поверхность элементов	Узлы соединения	«Битые» полки уголков	Изогнутые элементы	Отсутствие элементов
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Разрушение АКЗ 1%	-	Раскос решетки на отм. +2,00	-	-
2	2	Язвенная коррозия до 5%	-	-	Раскос решетки на отм. +2,10, изгиб более 20мм.	-





3	3	Язвенная коррозия до 5%	-	-	-	-
4	4	Язвенная коррозия до 5%	Разрушение АКЗ	-	Раскос решетки на отм. +2,80, изгиб более 20мм.	-
5	5	-	-	Раскос решетки на отм. +1,00. Раскос решетки на отм. +3,10 Пояс ствола на отм. +1,00,	-	-
6	8	-	-	-	-	-
7	10	-	-	-	Раскос решетки на отм. +6,00, изгиб более 20мм.	-

Характерные дефекты металлических опор

Состояние металлических опор (наличие прогибов, прогибностей, отрывов элементов опор, коррозионный износ)	Разрушение антикоррозийного слоя, язвенная коррозия узлов и элементов, деформация элементов опор, более 20мм.
Состояние железобетонных фундаментов	Скол бетона фундамента до 40мм., S-0,001м ²
Выводы	Состояние опор с учетом выявленных дефектов и повреждений – работоспособное.
Рекомендации	Выполнить АКЗ метизов, опорной части, восстановить разрушенные участки АКЗ опор. Заделать раковины полимерцементным раствором. Шов подверженный внутренней коррозии – переварить.

Прочность бетона монолитных фундаментных опор составляет 34,0 - 34,6 МПа, что достаточно для данного типа конструкций.



В результате проведенной экспертизы выявлены дефекты и повреждения конструкций железобетонных и металлических опор. Наличие данных дефектов является нарушением требований нормативной строительной-технической документации, а именно:

- наличие крена опоры № 30 является нарушением требований СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85, в соответствии с которым:

3.144. Допуски при монтаже деревянных и железобетонных одностоечных опор даны в табл. 6.

Таблица 6.

Отклонения	Допуски для опор	
	деревянных	железобетонных
<i>Опоры от вертикальной оси вдоль и поперек оси линии (отношение отклонения верхнего конца стойки опоры к ее высоте)</i>	<i>1/100 высоты опоры</i>	<i>1/150 высоты опоры</i>
<i>Опоры из створа линии при длине пролета, м:</i>		
<i>до 200</i>	<i>100мм</i>	<i>100мм</i>
<i>св. 200</i>	<i>200мм</i>	<i>200мм</i>
<i>Траверсы от горизонтальной оси</i>	<i>1/50 длины траверсы</i>	<i>1/100 длины траверсы</i>
<i>Траверсы относительно линии, перпендикулярной оси ВЛ (для угловой опоры относительно биссектрисы угла поворота ВЛ)</i>	<i>1/50 длины траверсы</i>	<i>1/100 длины траверсы</i>

- разрушение защитного слоя бетона и оголение арматуры в конструкциях опор, а также сколы на поверхности железобетонных фундаментов является нарушением требований Классификатора основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов, в соответствии с которым:

	<i>Отступления от проектных решений и нарушения требований нормативных документов, квалифицируемые как дефекты</i>	<i>Классификация дефектов по ГОСТ 15467-79</i>	<i>Методы определения дефектов</i>
55.	<i>Бетонные поверхности имеют раковины, поры и обнажения арматуры</i>	<i>значительный</i>	<i>Визуальный осмотр</i>

- повреждение гидроизоляционного окрасочного покрытия, а также наличие коррозии на поверхности металлических опор является дефектом и нарушением требований СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 п. 3, п.п. 3.67 в соответствии с которым: «3.67. Требования, предъявляемые к готовым отделочным покрытиям, приведены в табл.15.»

Таблица 15

<i>Технические требования</i>	<i>Предельные отклонения, мм</i>	<i>Контроль (метод, объем, вид регистрации)</i>
<i>Поверхности, окрашенные малярными безводными составами, должны иметь однотонную глянцевую или матовую поверхность. Не допускаются просвечивания нижележащих слоев краски, отслоения, пятна, морщины, потеки, видимые крупинки краски, сгустки пленки на поверхности, следы кисти и валика, неровности, отпечатки высохшей краски на приложенном тампоне.</i>	-	<i>Технический осмотр, акт приемки</i>

- выявленные дефекты в виде смещения элементов болтовых соединений являются нарушением требований Классификатора основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов, в соответствии с которым:

	<i>Отступления от проектных решений и нарушения требований нормативных документов, квалифицируемые как дефекты</i>	<i>Классификация дефектов по ГОСТ 15467-79</i>	<i>Методы определения дефектов</i>
93.	<i>Смещение анкерных планок и болтов от проектного положения более нормативной величины</i>	<i>значительный</i>	<i>Проверка на месте.</i>

Кроме того, выявленные дефекты опор являются нарушением требований РД 34.20.504-94 Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ:

«3.2.2. Неисправности опор и фундаментов:

отсутствие условных обозначений, нумерации опор, предупредительных плакатов;

наклон опор вдоль или поперек линии сверх допустимых норм, деформация отдельных частей опоры, отсутствие соосности стоек и подножников у опор с оттяжками;

заглубление фундаментов опор, стоек железобетонных опор или приставок деревянных опор менее предусмотренного проектом;

отсутствие или неправильная установка ригелей, предусмотренных проектом;

неудовлетворительная трамбовка грунта при установке опор;

оседание или вспучивание грунта вокруг фундамента, оседание или выдавливание фундамента;

трещины и повреждения приставок, фундаментов, опор;

отсутствие лестниц для подъема на фундамент переходных опор ВЛ, через водные преграды;

неплотное прилегание пяты опоры к поверхности фундамента, несоответствие диаметров гаек диаметрам анкерных болтов, приварка анкерных болтов к пяте опоры вместо крепления гайками, отсутствие гаек на анкерных болтах; отсутствие деталей на металлических опорах;

коррозия деталей опоры и металлических подножников, дефекты заклепочных и болтовых соединений;

деформация элементов опоры и дефекты сварных швов;

неисправности крепления деталей деревянных опор;

отсутствие болтов и гаек, недостаточная длина нарезки болтов, обрыв или ослабление проволочных бандажей, отсутствие шпонок и клиньев, ослабление болтовых соединений, некачественное крепление кронштейнов;

загнивание деталей опор;

обгорание и расщепление деталей опор;

отсутствие защиты фундамента от песковыдувания и от действия агрессивных вод;

отсутствие бетонирования анкерных колодцев на монолитных бетонных фундаментах;

ослабление и повреждение оттяжек опор, внутренних связей железобетонных опор, нарушение креплений оттяжек к опоре и к фундаментам, неисправность устройств регулирования длины оттяжек;

наличие на опорах птичьих гнезд и других посторонних предметов.»

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной экспертизы опор ЛЭП установлено:

1. Состояние конструкций опор линии не удовлетворяет отдельным нормативно-техническим требованиям, но находятся в ремонтпригодном состоянии;

2. Выявлены следующие дефекты и повреждения металлических опор:

- фундаменты имеют незначительные разрушения;
- разрушение антикоррозийного слоя;
- язвенная коррозия узлов и элементов;
- деформация элементов опор, более 20мм;

3. Выявлены следующие дефекты и повреждения железобетонных опор:

- опоры № 6,14 согласно РД 34.20.504.-94 подлежат замене;
- на опору № 12 установить бандаж;
- трещины, раковины, сколы, выстрелившие участки, трещины с шириной раскрытия до 0,6 мм;
- опоры №№ 9, 13, 14 имеют отклонение от вертикального положения более 400мм.

На всех опорах неполная маркировка, отсутствуют предупреждающие знаки.

4. ВЫВОДЫ

В зависимости от количества дефектов и степени повреждения, техническое состояние строительных конструкций оценивается по следующим категориям (см. Гл. 3 «Термины и определения» СП 13-102-2003):

Исправное состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

Работоспособное состояние - категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно работоспособное состояние - категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Недопустимое состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).

Аварийное состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способно-



сти и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).

В результате проведенной экспертизы металлических и железобетонных опор ВЛ установлено что, опоры находится в ограниченно работоспособном состоянии. Требуется ремонт и замена опор.

Эксперт ООО «ТехСтройЭкспертиза» _____ (ФИО эксперта)
(подпись эксперта)

