

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 13.30 до 15.00 часов.

Характеристика объекта.

Объекты представляют собой металлические и железобетонные стойки опор линий электропередач:

- протяженность ВЛ (общая) – 12 км;
- количество опор (всего) – 65 шт;
- марки проводов: АС 120/19 = 38.66 км. 18.209 тн.

Опоры металлические

Наименование опор (промежуточные, анкерные)	Шифр	Завод - изготовитель	Оттяжки		Количество	Номера опор
			Количество	Марка		
Анкерно-угловая	У110-2				6	1, 7, 12, 13, 23, 27
	У110-2+5				9	17, 32, 33, 45, 52, 53, 56, 59, 60
	У110-2+9				1	64
Промежуточная	П110-6+4				2	61, 62

Опоры железобетонные

Наименование опор (промежуточные, анкерные)	Шифр	Количество	Номера опор
Промежуточная	ПБ_МОД 15(110)	4	28, 29, 30, 31
	ПБ110-4	37	8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 57, 58, 63
	ПБ110-8	6	2, 3, 4, 5, 6, 51



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

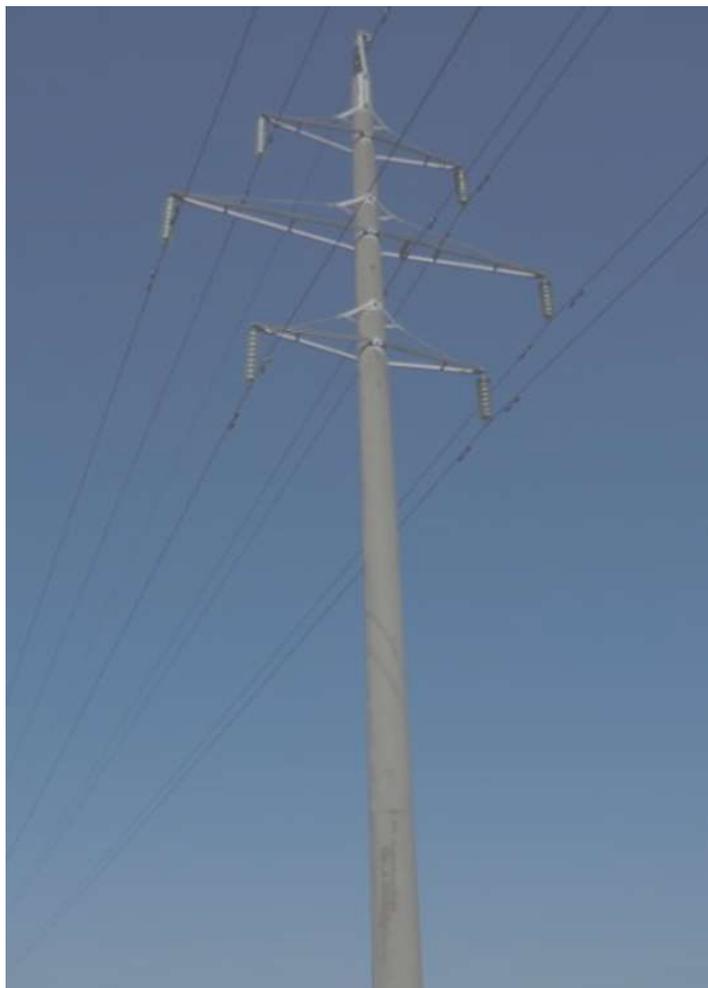
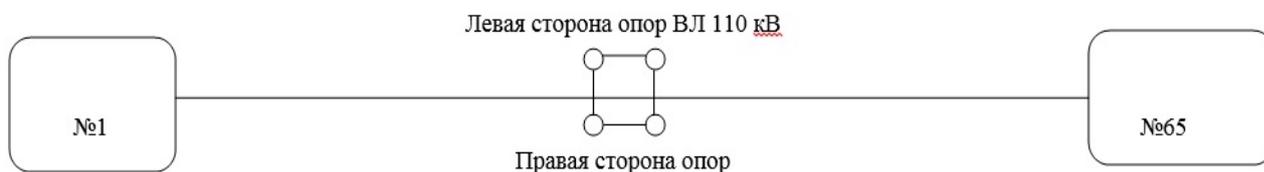


Фото 1

Схема линии электропередачи



В результате проведения экспертизы опор ВЛ 110 кВ были отобраны и непосредственно обследованы (в составе экспертизы) 10 опор. Выявленные дефекты и повреждения характерны для большинства опор линии:

- общее количество опор (по паспорту) – 65;

- количество обследуемых (в составе экспертизы) опор – 10;
- количество опор из числа подвергнутых экспертизе, имеющие наиболее значимые повреждения – 2;
- номера обследуемых опор: 1 -7, 31, 32, 34.



Фото 2. Скол бетона.



Фото 3. Структурное разрушение.



Фото 4. Трещина.



Фото 5. Структурное разрушение.



Фото 6. Скол бетона с оголением арматуры.



Фото 7. Сетка волосяных трещин.



Фото 8. Сетка волосяных трещин.

Дефекты железобетонных опор по результатам проведенной экспертизы

№ п/п	№№ опор эксплуатационные	Транспортные повреждения			
		Механические повреждения (t – глубина повреждения)			Продольные трещины
		Структурное разрушение (t – глубина повреждения)	Отметка низа, м	Длина, м	Ширина раскрытия трещин, мм
1	2	3	4	5	6
1	2	-	-	-	-
2	3	<i>t до 7 мм, на S = 1,5 м²</i>	-	-	-
3	4	<i>t до 5 мм, на S = 2,5 м²</i>	1	3	0,8
4	5	<i>t до 5 мм, на S = 1,5 м²</i>	-	-	-
5	6	-	-	-	-
6	34	<i>t до 5 мм, на S = 0,2 м²</i>	-	-	-

Характерные дефекты железобетонных опор

Состояние железобетонной опоры (прочность, наличие трещин, сколов бетона, оголение и коррозия арматуры)	На опоре № 34 выявлена сетка волосяных трещин на общей площади 7 м ² . Сколы бетона на глубину до 8 мм на общей площади одной опоры до 0,3 м ² и сетка волосяных трещин на общей площади до 1,5 м ² выявлены на опорах №№ 2, 6. На опоре № 6 выявлен скол бетона на глубину до 8 мм площадью 20 см ² с оголением и коррозией арматуры. На опоре № 4 выявлена продольная трещина шириной раскрытия до 0,8 мм и длиной 3 м. На опорах №№ 3-5, 34 выявлены участки бетона со структурным разрушением на глубину до 7 мм и на общей площади одной опоры до 2,5 м ² .
Выводы	Конструкция железобетонной опоры не удовлетворяет отдельным нормативно-техническим требованиям, ремонтпригодна. Категория выявленных дефектов и повреждений по РД 22-01-97 – «А» (опора № 34), «Б» и «В».
Рекомендации	Выполнить замену опоры № 34. Выполнить очистку оголенной арматуры на опоре № 6. Восстановить защитный слой бетона в местах сколов и структурного разрушения. Выполнить окраску поверхности бетона на участках с сеткой волосяных трещин.

Прочность бетона железобетонных опор составляет 49-55 МПа, что достаточно для данного типа конструкций.

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



Фото 9. Сколы бетона с оголением арматуры.



Фото 10. Щель между фундаментом и стойкой. Некачественное выполнение ремонта.



Фото 11. Разрушение АКЗ и коррозия металлоконструкций опоры.

Дефекты металлических опор по результатам проведенной экспертизы

№ п/п	№№ опор эксплуатационные	Состояние опорного узла				
		Заземления	Подножки	Оп. узлы, состояние фасонки	Пояса, пояса распорок	Узлы соединений
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	Сколы на глубину до 60 мм на S 0,1 м ² .	-	-	-
2	7	-	Сколы на глубину до 50 мм на S 0,07 м ² .	-	-	-
3	31	-	-	Коррозия до 4%	-	-



4	32	-	-	Коррозия до 4%	-	-
---	----	---	---	----------------	---	---

№ п/п	№№ опор эксплуатационные	Коррозионное состояние опоры		Изменение геометрии элементов, шт		
		Свободная поверхность элементов	Узлы соединения	«Битые» полки углов	Изогнутые элементы	Отсутствие элементов
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	-	-	-	-
2	7	-	-	-	-	-
3	31	Коррозия до 4%	-	-	-	-
4	32	Коррозия до 4%	-	-	-	-

На опоре № 1 выявлен 1 фундамент опоры со щелью между фундаментом и стойкой до 20 мм с подкладкой арматуры.

Состояние металлических опор (наличие прогибов, погнутостей, отрывов элементов опор, коррозионный износ)	На опорах №№ 31, 32 выявлена коррозия элементов металлокаркаса и фасонки опорных узлов. Коррозионный износ не превышает 4% сечений элементов.
Состояние железобетонных фундаментов	На опоре № 1 выявлен 1 фундамент опоры со щелью между фундаментом и стойкой до 20 мм с подкладкой арматуры. На фундаментах опор №№ 1, 7 выяв-



	лены сколы на глубину до 60 мм с оголением и коррозией арматуры.
Выводы	Конструкция металлической опоры не удовлетворяет отдельным нормативно-техническим требованиям, ремонтпригодна. Категория выявленных дефектов и повреждений по РД 22-01-97 – «А» (опора № 1), «Б» и «В».
Рекомендации	Выполнить подкладку из металлических пластин в имеющуюся щель между оголовником фундамента и стойкой опоры №1 по всей опорной поверхности фундамента. Восстановить защитный слой бетона фундаментов в местах сколов с предварительной отбивкой непрочного слоя бетона и очисткой оголенной арматуры от продуктов коррозии. Восстановить АКЗ металлокаркаса.

Прочность бетона монолитных фундаментных опор составляет 30-37 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:
 - на опорах №№ 31, 32 выявлена коррозия элементов металлокаркаса и фасонки опорных узлов. Коррозионный износ не превышает 4% сечений элементов;
 - на опоре № 1 выявлен 1 фундамент опоры со щелью между фундаментом и стойкой до 20 мм с подкладкой арматуры;
 - на фундаментах опор №№ 1, 7 выявлены сколы на глубину до 60 мм с оголением и коррозией арматуры.

3. Выявлены следующие дефекты и повреждения железобетонных опор:
 - на опоре № 34 выявлена сетка волосяных трещин на общей площади 7 м²;
 - сколы бетона на глубину до 8 мм на общей площади одной опоры до 0,3 м² и сетка волосяных трещин на общей площади до 1,5 м² выявлены на опорах №№ 2, 6;
 - на опоре № 6 выявлен скол бетона на глубину до 8 мм площадью 20 см² с оголением и коррозией арматуры;
 - на опоре № 4 выявлена продольная трещина шириной раскрытия до 0,8 мм и длиной 3 м;
 - на опорах №№ 3-5, 34 выявлены участки бетона со структурным разрушением на глубину до 7 мм и на общей площади одной опоры до 2,5 м².

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 работоспособном, недопустимом (опора № 6) и аварийном (опоры № 1, 34) состоянии.

Общее состояние ВЛ оценивается как ограничено работоспособное.

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

