



Телефон: 8-495-641-70-69,
8-499-340-34-73;
Email: manager@tse-expert.ru
www.tse.expert

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

ЗАКАЗЧИК: _____.

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

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) - 7,5 км;
- количество опор (всего) – 38 шт;
- марки проводов - АС 150/24 = 21.843 км. 13.084 тн.

Опоры металлические

| Наименование опор (промежуточные, анкерные) | Шифр | Количество | Номера опор |
|---|-------------|------------|---|
| Анкерно-угловая | У110-2 | 1 | 3 |
| | У110-2_МОД1 | 1 | 2 |
| | У2М | 17 | 1, 6, 9, 10, 14, 16, 18, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 31, 33, 37 |
| | У2М+10 | 2 | 5, 28 |
| | У4М | 1 | 38 |



Опоры железобетонные

| Наименование опор (промежуточные, анкерные) | Шифр | Количество | Номера опор |
|---|-----------|------------|--|
| Промежуточная | ПБ110-8 | 1 | 4 |
| | ПБ28_МОД1 | 15 | 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 22, 24, 30, 32, 34, 35, 36 |

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 (первая) цепь ВЛ

ПС43
№1

ПС84
№38

В результате проведения экспертизы опор ВЛ 110 кВ были отобраны и непосредственно обследованы (в составе экспертизы) 7 опор. Выявленные дефекты и повреждения характерны для большинства опор линии:

- общее количество опор (по паспорту) – 38;
- количество обследуемых опор – 7;
- количество опор из числа подвергнутых экспертизе, имеющие наиболее значимые повреждения – 1;
- Номера обследуемых опор: 2, 3, 5, 14, 30 – 32.

Дефекты железобетонных опор

Тип опор смотреть согласно табл. п/п 5



Фото 2. Визуально фиксируемый крен опоры № 30.



Характерные дефекты железобетонных опор

| | |
|--|---|
| Состояние железобетонных опор (прочность, наличие трещин, сколов бетона, оголение и коррозия арматуры) | Опора № 30 имеет отклонение от вертикального положения на 1,5 м на отм. верха опоры. |
| Выводы | Состояние железобетонной опоры не удовлетворительное. Согласно РД 34-20.504-94, опора 30 подлежит ремонту. Категория выявленных дефектов и повреждений – «Б» (РД 22-01-97) |
| Рекомендации | Опору выправить. |

Прочность бетона железобетонных опор составляет 41,0 МПа, что достаточно для данного типа конструкций

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



Фото 3. Разрушение, сколы бетона фундамента, оголение и коррозия арматуры.
Опора № 5.



Фото 4. Сколы бетона фундамента, оголение и коррозия арматуры. Опора № 3.

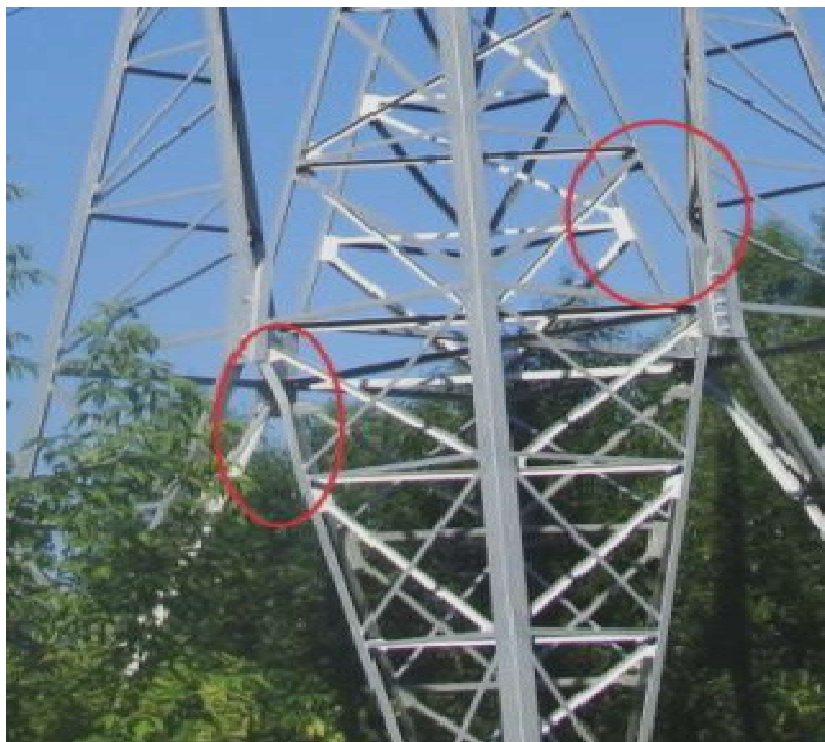


Фото 5. Деформация стоек и решетки. Опора № 31.



Фото 6. Несоответствие типа фундамента опорной части конструкции. Опора №3.



Дефекты металлических опор по результатам проведенной экспертизы

| № п/п | №№ опор экс- плуа- таци- онные | Состояние опорного узла | |
|----------|---|-------------------------|--|
| | | Заземле- ния | Подножки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 2 | - | - |
| 3 | 3 | - | <i>Разрушение защитного слоя бетона фундамента, оголение арматуры, S-0,05м² Несоответствие типа фундамента опорной части конструкции.</i> |
| 4 | 5 | - | <i>Разрушение защитного слоя бетона фундамента, оголение арматуры, S-0,5м²</i> |
| 5 | 14 | - | <i>Неплотное прилегание пяты опоры к фундаменту, более 40мм., отсутствие прокладок.</i> |
| 6 | 31 | - | <i>Неплотное прилегание пяты опоры к фундаменту, высота прокладок более 40мм., разрушение заполне- ния подпяточного пространства</i> |

| № № п/п | №№ опор экс- плуа- таци- онные | Коррозионное состояние опоры | | Изменение геометрии элементов, шт. | | |
|---------------|---|--|----------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | Свобод- ная по- верхность элементов | Узлы соедине- ния | «Битые» полки уголков | Изогнутые элемен- ты | Отсутствие элементов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | - | - | - | - | Демонтирова- на нижняя |



| | | | | | | |
|---|----|---|--|--------------------------------|---|----------|
| | | | | | | траверса |
| 2 | 3 | - | - | - | Раскосная решетка на отм +1,0м, изгибы более 15мм. | - |
| 3 | 5 | - | - | Раскосная решетка на отм +0,8м | Раскосная решетка на отм +3,4м, изгибы более 20мм.- | - |
| 4 | 14 | - | - | - | - | - |
| 5 | 31 | - | Деформация фасонки узла сопряжения элементов диафрагмы и раскосной решетки | Раскосная решетка на отм +0,6м | Раскосная решетка на отм +4,5м, Раскосная решетка на отм +3,0м, Пояс диафрагмы на отм +3,0м, изгибы более 20мм.-- | - |

Характерные дефекты металлических опор

| | |
|--|--|
| Состояние металлических опор (наличие прогибов, погнутостей, отрывов элементов опор, коррозионный износ) | Деформации (погнутости) элементов опор (раскосной решетки, пояса диафрагмы, стойки), Деформация пластины узла сопряжения элементов диафрагмы и раскосной решетки. |
| Состояние железобетонных фундаментов | У железобетонных фундаментов наблюдаются разрушение защитного слоя, сколы на глубину до 20 мм, на общ. S (одной опоры) до 0,1 м ² . Не плотность прилегания опорной пяты к фундаменту, не соблюдение высоты набора прокладок, конструктивное несоответствие фундамента типу опорной конструкции. |
| Выводы | Состояние металлических опор не удовлетвори- |

| | |
|--------------|---|
| | <p>тельное. Согласно РД 34-20.504-94, опоры подлежат ремонту.</p> <p>Категория выявленных дефектов и повреждений – «Б» (РД 22-01-97)</p> |
| Рекомендации | <p>Выполнить выправку (замену) элементов раскосной решетки с нарушением геометрии. Восстановить защитный слой бетона фундаментов в местах сколов с предварительным удалением разрушенного слоя.</p> <p>Произвести зачеканку зазоров фундаментов, используя полимерные или безусадочные растворы.</p> <p>Провести усиление фундамента конструктивно не соответствующий типу опорной конструкции.</p> |

Прочность бетона монолитных фундаментных опор – 24,2-39,1 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.

| <i>Отклонения</i> | <i>Допуски для опор</i> | |
|---|----------------------------|-----------------------------|
| | <i>деревянных</i> | <i>железобетонных</i> |
| <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 металлических и железобетонных опор линий ЛЭП установлено:

1. Состояние металлических опоры не удовлетворяют отдельным нормативно-техническим требованиям, но находятся в ремонтпригодном состоянии.

2. Выявлены следующие дефекты и повреждения металлических опор:
 - металлоконструкции с нарушением геометрии, погнутость до 25 мм;
 - фундаменты имеют оголения рабочей арматуры;
 - конструктивно не соответствует данному типу опоры фундамент опоры № 3.

3. Выявлены следующие дефекты и повреждения железобетонных опор:
 - опора № 30 имеет отклонение от вертикального положения на 1,5 м на отм. верха опоры.

На всех опорах отсутствует или неполная маркировка, отсутствие предупреждающих знаков.

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 способности 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.

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