ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-
КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ
АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ»
ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ
ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ
(«МЕМСАРАПТАМА» РМК)
АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ
ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»
(РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА»)
АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
ПО АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

# ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**БЕКІТЕМІН:**

«Мемсараптама» РМК
Ақтөбе облысы бойынша
филиалы директорының м.а.

Қ. Қандығұлов

**«Жетіқара – Өлке ВЛ 500 кВ найзағай төзімділігін арттыру»**
жұмыс жобасы бойынша

2013 жылғы 26 қарашадағы №04-0669/13

# ҚОРЫТЫНДЫ

**ТАПСЫРЫСШЫ:**
«БатысТранзит» АҚ,
Алматы қаласы

**БАС ЖОБАЛАУШЫ:**
«Казахский институт технического развития» ЖШС,
Алматы қаласы

Ақтөбе қаласы

## АЛҒЫ СӨЗ

**«Жетіқара – Өлке ВЛ 500 кВ найзағай төзімділігін арттыру»** жұмыс жобасы бойынша осы сараптау қорытынды «Мемсараптама» РМК Ақтөбе облысы бойынша филиалымен берілді.

**«Мемсараптама» РМК Ақтөбе облысы бойынша филиалының рұқсатынсыз осы сараптау қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. директора филиала
РГП «Госэкспертиза»
по Актюбинской области

К. Кандыгулов

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№04-0669/13 от 26 ноября 2013 года

по рабочему проекту
**«Повышение грозоупорности ВЛ-500 кВ Житикара-Ульке»**

**ЗАКАЗЧИК:**
АО «БатысТранзит»,
город Алматы

**ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:**
ТОО «Казахский институт технического развития»,
город Алматы

город Актобе

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное сводное заключение на рабочий проект **«Повышени грозоупорности ВЛ-500 кВ Житикара-Ульке»** выдано филиалом РГ «Госэкспертиза» по Актюбинской области.

**Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешени филиала РГП «Госэкспертиза» по Актюбинской области.**

**1. НАИМЕНОВАНИЕ:** рабочий проект «Повышение грозоупорности ВЛ-500 кВ Житикара-Ульке».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором № 715 от 22.10.2013 г., между филиалом РГП «Госэкспертиза» по Актюбинской области и ТОО «Казахский институт технического развития».

**2. ЗАКАЗЧИК:** АО «БатысТранзит», г.Алматы.

**3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:** ТОО «Казахский институт технического развития», лицензия МКЛ № 00457 от 06.01.2006 года, выданная Агентством РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, дата выдачи приложения к лицензии от 18.06.2012 года.

**ГИП** – Даутов С.С.(приказ №18 от 22.10.2012 года).

**4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ:** инвестиции АО «Батыс-Транзит».

**5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

**5.1 Основание для разработки:**

- задание на проектирование, утвержденное заказчиком от 19.10.2012 года;
- дополнение к заданию на проектирование №134, выданное заказчиком от 15.03.2013 года;
- технический отчет утвержденный ТОО «Казахский институт технического развития» от 28.12.2012 года;
- протокол, результаты измерении импульсного сопротивления ЗУ опор ЛЭП 500 кВ «Житикара-Ульке».

**5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:**

- заключение №862 на рабочий проект, выданное и.о.главного государственного санитарного врача Актюбинской области от 11.09.2013 года;
- заключение экологической экспертизы №KZ65VDC00001035 на рабочий проект, выданное ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Актюбинской области» от 16.10.2013 года.

**5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу:**

- пояснительная записка;
- рабочие чертежи, 61/35/12-ЭВ, альбом;
- сметная документация.

**5.4 Цель и назначение объекта строительства:**

Обеспечение защиты воздушной линии электропередачи 500 кВ «Житикара-Ульке» от грозовых перенапряжений.

**6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

**6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства:**

Трасса ВЛ проходит по территории Костанайской области: по землям Житикаринского и Камыстинского районов – и Актюбинской области: по землям Айтекебийского и Хромтауского районов и территории г. Актобе.

**Природно-климатические условия на трассе:**

- максимальный скоростной напор ветра 80 дан/м$^2$ (при скорости ветра 36 м/с);
- максимальный скоростной напор ветра 100 дан/м$^2$ (при скорости ветра 40 м/с);
- максимальный скоростной напор ветра 125 дан/м$^2$ (при скорости ветра 45 м/с);
- скоростной напор ветра при гололеде 20 дан/м$^2$ (при скорости ветра 18 м/с);
- скоростной напор ветра при гололеде 25 дан/м$^2$ (при скорости ветра 20 м/с);



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- скоростной напор ветра при гололеде 31 дан/м$^2$ (при скорости ветра 22 м/с);
- район по гололеду III, IV, V(1), V(2) и V(5) с толщиной стенки гололеда 20 мм, 25 мм, 30 мм, 35 мм и 50 мм;
- температура воздуха, в $^0$С: среднегодовая +2, максимальная +42, минимальная - 52, при гололеде - 5, при максимальном ветре – 5;
- среднегодовая продолжительность гроз - 40 часов;
- район по пляске относится к району с умеренной пляской с повторяемостью 1 раз в 5-10 лет;
- нормативная глубина промерзания грунтов при оголенной от снега поверхности для: глин и суглинков - 130 см, супесей и мелких и пылеватых песков - 160 см, песков гравелистых крупных и средней крупности - 170 см, крупнообломочных грунтов – 190 см.

Загрязнение атмосферы:
- по влиянию на изоляцию - III и IV СЗА ($\lambda_э$ = 1,8 – 2,25 см/кВ);
- по воздействию на металлические конструкции степень агрессивности атмосферы – средняя;
- по воздействию на алюминиевые конструкции степень агрессивности атмосферы – средняя.

**6.2 Проектные решения**

**6.2.1 Существующее положение**

Протяженность ВЛ-500 кВ составляет 486,7 км. Общее количество опор – 1733 шт., в том числе:
- промежуточных 1655 шт;
- анкерных 12 шт;
- анкерно-угловых 61 шт;
- транспозиционных 5 шт.

Средняя длина пролета составляет 281 м. ВЛ 500 кВ проходит частично по всхолмленной местности в районе ПС Ульке и по равнинной далее к ПС Житикара. Колебание высотных рельефных точек изменяется в пределах 240,65 – 470,66 м.

Тросовая защита осуществлена на подходе к ПС «Ульке» - 5 км и на 103 км от ПС «Житикара», что составляет 22% от общей длины линии. На бестросовой части ВЛ для грозозащиты были применены нелинейные ограничители перенапряжений подвесного исполнения. Общее количество ОПН составляет 570 шт.

**6.2.2 Технологические решения**

В качестве грозозащитного троса проектом предусмотрен стальной оцинкованный грозозащитный трос конструкции 1х36(1+7+7/7+14) (СТО 71915393-ТУ062-2008). Грозозащитный трос в отличии от стальных канатов (ГОСТ 3063-80) сохраняет работоспособность даже в районах с повышенными значениями вероятности сильных грозовых разрядов в течение гарантийного срока эксплуатации. Увеличенный, почти в 2 раза срок службы и в 5 раз, по сравнению со штатными канатами гарантированный срок эксплуатации до 40 лет. Примененная в процессе производства технология уплотненной свивки грозозащитного троса по СТО 71915393–ТУ 062–2008 обеспечивает снижение относительного удлинения, что уменьшает провисание в процессе эксплуатации.

Сечение грозозащитного троса выбрано по типу существующего троса ТК-11.

В проекте принят грозозащитный трос ТК-11 по СТО 71915393 –ТУ 062–2008 марки 11,0-МЗ-В-Н-Р-1770(180). Разрывное усилие грозотроса в целом – 143833 Н.

Нормируемое расстояние между фазным проводом и грозозащитным тросом в середине пролета обеспечено принятым максимальным напряжением в тросе равным 42,27 дан/мм$^2$.

Подвеска двух грозозащитных тросов выполнена на участках трассы ВЛ ограниченных опорами №№21-53, 560-649, 858-1061 и 1288-1439.

После подвески грозозащитных тросов общая протяженность участков трассы с тросом составила 241,5 км.



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Крепления грозозащитного троса на опорах выполнено изолированным. Поддерживающее крепление троса выполнено с искровым промежутком, натяжные крепления - с заземлением.

Угол защиты троса по отношению к фазным проводам составляет 25 градусов, что соответствует требованию главы 2.5 п. 2.5.66(2) ПУЭ РК. Защита грозозащитных тросов от вибрации и пляски выполнена в соответствии с рекомендациями разработанными филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» «Фирма ОРГРЭС».

Для защиты от гололедообразования, пляски и вибрации на грозозащитном тросе применены ограничители гололедообразования и колебаний типа ОГК-1,0-9,1. В зависимости от длины пролета устанавливается от 1 до 5 ограничителей с неравными интервалами в пролетах 30-50 м. Дополнительная защита грозозащитного троса не требуется.

Величина смещения проводов и тросов по горизонтали на промежуточных опорах типа ПБ4 соответствует требованиям главы 2.5 таблица 2.5.12 ПУЭ РК при габаритных стрелах провеса для всех климатических зон и с учетом геометрии опоры.

Грунты по трассе линии электропередачи представлены супесями, суглинками, глинами, дресвяно-щебеночными грунтами, песками мелкими, средними и крупными, скальными и полускальными грунтами. Эквивалентное удельное сопротивление грунта, согласно выполненным измерениям, принято от 75 до 2900 Ом.

В зависимости от типа опор и удельного сопротивления грунта, разработаны четыре варианта (типа) реконструкции ЗУ. Конфигурация проектируемого ЗУ была выбрана расчетным путем с использованием специального программного обеспечения – «ОРУ-М. Моделирование заземляющих устройств с многоуровневой структурой». В качестве исходных данных были использованы результаты измерений сопротивления ЗУ опор и удельного сопротивления грунта.

Заземлители опор укладываются в грунт на глубину не менее 0,5 м, а в пахотных землях не менее 1 м. В случае установки опор в скальных грунтах допускается прокладка лучевых заземлителей непосредственно под разборным слоем над скальными породами при толщине слоя не менее 0,1 м. При меньшей толщине разборного слоя прокладка заземлителей выполняется по поверхности скалы с заливкой цементным раствором.

Сопротивление заземляющих устройств должно обеспечиваться при отсоединенном тросе.

В соответствии с требованием п. 2.5.71 ПУЭ РК для участков ВЛ 500 кВ, где отсутствуют грозозащитные тросы предусматривается защита линейной изоляции от грозовых перенапряжений с использованием ОПН.

Подвесные ограничители перенапряжений ОПН устанавливаются на опорах ВЛ параллельно гирляндам линейных изоляторов, т.е. между фазным проводом и траверсой опоры. При этом используются два способа подключения оксидно-цинкового нелинейного сопротивления: - без искрового промежутка; - через искровой промежуток.

Наличие или отсутствие искрового промежутка заметно изменяет условия работы защитного аппарата в эксплуатации и накладывает определенные требования на характеристики используемых в аппарате оксидно-цинковых варисторов.

Оснащение подвесных ОПН искровыми промежутками обусловлено желанием исключить воздействие на эти защитные аппараты рабочего напряжения промышленной частоты и коммутационных перенапряжений. Принимая во внимания сравнительно небольшой опыт эксплуатации ОПН с искровым промежутком, проектом предусмотрено установка небольшого количества этих ОПН (24 шт).

Проектом применены два типа ограничителей перенапряжений: классического исполнения ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 и с искровым промежутком ОПН-ЛИ-500/340/2000(V)2УХЛ1.

В таблице ниже приведены участки, на которых дополнительно устанавливаются ОПН.



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

## Места установки дополнительных ОПН

Таблица№1

| № | Участок ВЛ, №№опор | Тип ОПН | Примечание |
|---|---|---|---|
| 1 | 30-52 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 2 | 335-371 | ОПН-Л-500/350/2000(V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 3 | 436-447 | ОПН-ЛИ-500/340/2000(V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 4 | 470-560 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 5 | 651-680 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 6 | 732-815 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 7 | 832-858 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 8 | 1062-1100 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 9 | 1149-1178 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 10 | 1237-1271 | ОПН-Л-500/350/2000 (V)2УХЛ1 | на крайние фазы |

В связи с тем, что имеются существующие ограничители перенапряжений на участках, на которых предусматривается подвеска грозозащитного троса, настоящим проектом предусмотрена их переустановка на других безтросовых участках.

## Монтаж и демонтаж существующих ОПН

Таблица№2

| Участок демонтируемых ОПН | | | |
|---|---|---|---|
| № | | Тип ОПН | Количество ОПН, шт. |
| 1 | 568-570 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 7 |
| 2 | 573-574 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 4 |
| 3 | 614-615 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 4 |
| 4 | 649 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 2 |
| 5 | 859-862 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 8 |
| 6 | 903-905 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 6 |
| 7 | 931-932 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 5 |
| 8 | 944-951 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 24 |
| 9 | 1013-1015 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 6 |
| 10 | 1024-1026 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 6 |
| 11 | 1028-1029 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 4 |
| 12 | 1325-1328 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | 12 |
| Участок установки ОПН | | | |
| 13 | 409-435 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | на крайние фазы |
| 14 | 448-469 | ОПН-Л-500/333/1600(V)2УХЛ1 | на крайние фазы |

Показателем грозоупорности линии электропередачи является число ее грозовых отключений. В проектной и эксплуатационной практике могут использоваться следующие показатели:

- удельное число грозовых отключений, рассчитанное на 100 км и 100 грозовых часов в год;
- удельное число грозовых отключений на 100 км и один год эксплуатации;
- абсолютное число грозовых отключений, рассчитанное на фактическую длину линии и фактическую интенсивность грозовой деятельности.

Величина абсолютного числа грозовых отключений ($N_г$) определена для ВЛ 500 кВ протяженностью 486,7 км, средней грозовой активностью – 43 часа в год на портальных стальных опорах с оттяжками с учетом подвески грозозащитного троса и без троса и сопротивлением заземляющего устройства 10 Ом. Величина $N_г$ для ВЛ с тросом – 0,17, а без троса – 17,5.

С учетом выполненных мероприятий по повышению грозоупорности ВЛ-500 кВ «Житикара-Ульке», расчетное количество грозовых отключений составит 8,44 отключений в год, или 1,74 отключений на 100 км и 100 грозовых часов в год.



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

**6.2.3 Конструктивные решения**

Основными зданиями и сооружениями по проекту повышения грозоупорности ВЛ 500 кВ являются:

- установка тросостоек на опорах ВЛ-500 кВ;
- реконструкция заземляющего устройства опор ВЛ-500 кВ.

Проектом предусмотрена установка тросостоек на опорах, где выполняется подвеска двух грозозащитных тросов. Тросостойки изготавливаются по типовому проекту №3539тм.

Стальные конструкции промежуточных опор изготавливаются из углеродистой стали марок С245 и С255 по ГОСТ 27772-88. Уголковый стальной прокат горячекатаный равнополочный из стали марки С24, сортамент уголков по ГОСТ 8509-93. Листовой прокат из стали марки С255, сортамент листового проката по ГОСТ 19903-74. Отливки изготавливаются из углеродистой стали марки 35Л второй группы по ГОСТ 977-75*. В болтовых соединениях приняты болты класса прочности 5.8 из углеродистой стали по ГОСТ 1759.4-87. Гайки по ГОСТ 1759.5-87 класса прочности 5 из углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88. Шайбы круглые по ГОСТ 11371-78* из углеродистой стали марки С235 по ГОСТ 27772-88. Шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70* из легированной стали марки 65Г по ГОСТ 14959-79.

*Специальные инженерные мероприятия*

Металлические конструкции защищены от коррозии в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 следующими способами:

- тросостойки подлежат горячей оцинковке, толщина цинкового покрытия 60-100 мкм с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами – двумя слоями эмали ХВ-1120 (ТУ6-10-1227-77) по грунтовке ФЛ-03Ж (ГОСТ 9109-81). Общая толщина лакокрасочного покрытия, включая грунтовку – 60 мкм. Защита производится в заводских условиях. Если защита стальных конструкций выполняется горячим алюминированием с толщиной защитного слоя не менее 50 мкм дополнительное окрашивание не требуется;
- металлические конструкции расположенные в грунте защищаются битумно-резиновым покрытием толщиной слоя не менее 3 мм;

Как альтернативный вариант защиты от коррозии металлоконструкций опор в проекте представлен метод «холодного» цинкования.

Для защиты опор применяются покрытия на основе цинкнаполненной грунтовки ЦИНОЛ по схеме ЦИНОЛ+АЛПОЛ. Данное покрытие введено как дополнение к СНиП 2.03.11-85 – «Руководство по применению цинкнаполненных покрытий» Р1-2004.

Покрытия содержат 82% металлического цинка и осуществляют протекторную (катодную) защиту стали.

Защитные покрытия наносят в заводских условиях или на монтажной площадке на стальную поверхность, очищенную от окислов до степени 2. Способы нанесения материалов – распыление или кисть.

Для среднеагрессивной среды воздействия применяется цинкнаполненная композиция для грунтовочных слоев марки ЦИНОТАН по ТУ 2312-017-12288779-2003 толщиной 40-80 мкм и лакокрасочным материалом марки ПОЛИТОН-УР по ТУ 2312-029-12288779-2002 и общая толщина защитного покрытия 180-280 мкм.

**6.2.4 Электротехнические решения**

Система мониторинга разрядов молнии и грозовой обстановки на трассах ВЛ (далее СМР) предназначена для получения статистических данных по интенсивности грозовой деятельности на трассах ВЛ, идентификации событий ударов молнии в линию, определения расстояния до места удара молнии и отключения ВЛ.

В связи с тем, что данная система пока проходит опытную эксплуатацию, в проекте рассмотрена только возможность применения СМР на ВЛ-500 кВ «Житикара-Ульке».

Принцип действия СМР основывается на регистрации сигналов грозовых перенапряжений, возникающих при ударах молнии в линию (провод, трос, опору) и ближних ударах молнии в землю.



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

СМР состоит из двух локальных подсистем (регистраторов грозовых перенапряжений), устанавливаемых на ПС по обоим концам ВЛ, обеспечивающих синхронную запись сигналов перенапряжений в системе точного времени на базе GPS.

Оборудование СМР, устанавливаемое на каждой ПС, включает:

- шкаф приборный (ШП) – 1 шт.;
- антенна GPS в комплекте с кабелем – 1шт.;
- датчики тока – 3 шт;
- кабели сигнальные к датчикам тока – 3 шт.;
- кабель сигнальный к ТН.

Датчик тока (Д1, Д3), предназначенный для отбора сигнала грозовых перенапряжений, устанавливается в цепь подключения конденсатора связи к фильтру присоединения ВЧ связи (между выводами КС и ФП). Датчик выполнен в виде пояса Роговского, обеспечивает неразрывность цепи подключения КС к ФП и не оказывает слияния на работу ВЧ связи по линии. Размеры датчика - 78х125 мм, крепление - при помощи болтовых соединений М6, М8. Датчик не требует обслуживания после установки.

Кабель сигнальный типа SFTP прокладывается от датчика до шкафа приборного, находящегося в помещении ПС. Прокладка кабеля на ОРУ производится в кабельных каналах (лотках). Прокладка кабеля в помещении производится в металлорукаве и согласовывается по месту.

Шкаф приборный размерами 600х600х400 мм устанавливается в помещении ОПУ или РЩ. Место установки - по согласованию. При этом должны быть обеспечены:

- подводка кабеля сигнального;
- подводка электропитания 220 В, 200ВА;
- подводка кабеля антенны GPS;
- подключение к локальной информационной сети (Интернету).

Антенна GPS размерами устанавливается вне помещения ОПУ или РЩ на уровне крыши. Кабель антенны до 30 м подводится к шкафу приборному. Место прокладки – по согласованию.

Съем информации с датчиков происходит в автоматическом режиме при возникновении события (сигнала перенапряжений в ВЛ), данные накапливаются с памяти ПК. Для передачи и обработки данных в автоматическом режиме требуется типовая проводная локальная сеть Ethernet, доступная на обеих подстанциях, где будут установлены регистраторы. Данные передаются на выделенный сервер, осуществляющий конечную обработку данных. Протокол связи: TCP/IP. Формат данных совместим с интерфейсом HTTP/FTP. Объём единичной пересылки до 16 МБ числовых данных (осциллограмм). Пересылки – по факту регистрации события.

Допускается съем информации непосредственно на переносной носитель (диск) из памяти ПК персоналом, допущенным к обслуживанию СМР.

При начале серийного выпуска, возможно применение системы мониторинга разрядов молнии и грозовой обстановки на ВЛ-500 кВ «Житикара-Ульке».

### 6.3 Организация строительства

Проектом определены объемы основных строительно-монтажных работ: потребность в основных строительных материалах, механизмах и транспортных средствах, трудоемкость и сроки строительства. Нормативный срок строительства в соответствии со СНиП 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Основная продолжительность строительства определилась в количестве 6,5 месяцев, в том числе 1 месяц на подготовительный период. Начало строительства объекта II квартал 2014 года.

### 6.4 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» на основании сборников сметных цен и расценок на строительные работы СН РК 8.02-05-2002, на монтаж оборудования СН РК 8.02-06-



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

2002, на строительные материалы, изделия и конструкции СН РК 8.02-04-2002, книги 1-5 с дополнениями и изменениями выпуски 1-17.

При составлении сметной документации в базовом уровне цен использована сметно-нормативная база, в которой затраты на оплату труда работников строительства, цены и тарифы на материально-технические ресурсы и услуги приняты по состоянию, зафиксированному в инвестиционно-строительной сфере Республики Казахстан в 2001 году.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базово-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов, рассчитанных на основании месячного расчетного показателя (Имрп), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетного законодательства.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса-АВС-4 (редакция 4.5) по выпуску сметной документации в ценах 2001 года.

При составлении смет использованы:

- сборник сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002);
- сборник сметных цен и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002);
- сборник расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002);
- сборник сметных норм и затрат на оборудование и инвентарь (СН РК 8.02-13-2004).

В сметной стоимости учтены:

- накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы в соответствии с приложением № 1 к СН РК 8.02-02-2002г;
- ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов (СН РК 8.02-02-2002);
- дополнительные затраты на временные здания и сооружения по СН РК 8.02-09-2002;
- дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002);
- затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет по СН РК 8.02-02-2002;
- переход в текущие цены сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного на 2014 год, в размере 2,390;
- налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2 %;
- налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере 12 %, установленный законодательством Республики Казахстан, от сметной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

## 7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

### 7.1 Оценка проектных решений

Рабочий проект разработан в соответствии с заданием на проектирование и требованиями нормативных документов.

Состав и комплектность представленных материалов соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

### 7.2 Изменения и дополнения, внесенные в рабочий проект в процессе проведения экспертизы:

В процессе рассмотрения рабочего проекта по замечаниям и предложениям заказчиком и проектировщиком были внесены следующие изменения и дополнения:

**Сметная документация**

1. Стоимость оборудования, изделий и материалов, отсутствующие в действующей нормативной базе и принятые по ценам поставщиков, обоснована и согласована в



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

соответствие СН РК 1.02-03-2011 заказчиком (протокол согласования стоимости оборудования и материалов (5 - позиции), утвержденный заказчиком).

2. Сметная документация пересчитана по версии АВС-4 (редакция 4.5).

3. Сметная документация приведена в соответствие с проектом.

4. Сметная документация пересчитана в цены 2014 года согласно письма №654 АО «БатысТранзит» от 19.11.2013 года.

5. Внесены командировочные расходы согласно письма заказчика.

**7.3 В результате внесенных изменений и дополнений сформированы следующие технико-экономические показатели по рабочему проекту:**

Таблица №3

| № п/п | Наименование показателей | Ед. изм. | Показатели | | Примечание (+ увел. -умен.) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | заявленные до экспертизы | рекомендуемые к утверждению | |
| 1 | Демонтаж ОПН-Л-500<br>Монтаж ОПН-Л-500/350/2000(V)3УХЛ1<br>Монтаж ОПН-ЛИр1-500/340/2000(V)3УХЛ1<br>Монтаж тросостойки<br>Грозозащитный трос | шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.<br>км | 88,0<br>520,0<br>24,0<br>886,0<br>264,0 | 88,0<br>520,0<br>24,0<br>886,0<br>264,0 | -<br>-<br>-<br>-<br>- |
| 2 | Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года<br>в том числе: СМР<br>оборудование<br>прочие | млн. тенге | 515,780<br>156,572<br>325,830<br>33,377 | 472,616<br>148,697<br>305,831<br>18,087 | -43,164<br>-7,875<br>-19,999<br>-15,290 |
| 3 | Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2013-2014 года<br>в том числе: СМР<br>оборудование<br>прочие | млн. тенге | 1352,284<br>349,711<br>727,758<br>274,815 | 1326,099<br>355,339<br>730,837<br>239,922 | -26,185<br>+5,628<br>+3,079<br>-34,893 |
| 4 | Продолжительность строительства | мес. | 6,5 | 6,5 | - |

В результате экспертизы рабочего проекта с учетом внесенных изменений и дополнений сметная стоимость строительства в прогнозных ценах принята в сумме – 1326,099 млн.тенге, отклонена заявленная стоимость в сумме – 1352,284 млн.тенге, общее снижение сметной стоимости по объекту составило в сумме – 26,185 млн. тенге.

**7.4 Рекомендации при последующем строительстве объекта:**

1. Заказчику во исполнение постановления Правительства Республики Казахстан от 29 октября 2010 года №1135 «Об утверждении Программы по развитию казахстанского содержания в РК на 2010-2014 годы» при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

2. В процессе производства строительно-монтажных работ следует соблюдать основные требования безопасности согласно СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СНиП РК 1.03.06-2002* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также учитывать эти нормативы при разработке проектов производства работ.



МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

## 8. ВЫВОД

1. С учётом внесённых изменений и дополнений рабочий проект «Повышение грозоупорности ВЛ-500 кВ Житикара-Ульке» соответствует требованиям государственных нормативов и документов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке с нижеприведенными основными технико-экономическими показателями:

| | |
|---|---|
| - демонтаж ОПН-Л-500 | - 88,0 шт.; |
| - монтаж ОПН-Л-500/350/2000(V)3УХЛ1 | - 520,0 шт.; |
| - монтаж ОПН-ЛИр1-500/340/2000(V)3УХЛ1 | - 24,0 шт.; |
| - монтаж тросостойки | - 886,0 шт.; |
| - грозозащитный трос | - 132х2 км; |
| - общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года | - 472,616 млн. тенге; |
| - в том числе СМР | - 148,697 млн. тенге; |
| - общая сметная стоимость строительства в прогнозных ценах 2014 года | - 1326,099 млн.тенге; |
| - в том числе СМР | - 355,339 млн.тенге; |
| - продолжительность строительства | - 6,5 мес. |

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Казахский институт технического развития» в соответствии с условиями договора № 715 от 22.10.2013 г.

3. При представлении на утверждение и выдаче на производство работ проект (рабочий проект) подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.

4. До начало производства работ проект (рабочий проект) подлежит утверждению в установленном порядке в течение 3-х месяцев.

## 8.ТҰЖЫРЫМ

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, «Жетіқара – Өлке ВЛ 500 кВ найзағай төзімділігін арттыру» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сай келеді және төменде келтірілген негізгі техника - экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

| | |
|---|---|
| - ОПН-Л-500 бұзу | - 88,0 дана; |
| - ОПН-Л-500/350/2000(V)3УХЛ1 құрастыру | - 520,0 дана; |
| - ОПН-ЛИр1-500/340/2000(V)3УХЛ1 құрастыру | - 24,0 дана; |
| - трос тіректерін құрастыру | - 886,0 дана; |
| - найзағайдан қорғау тросы | - 132х2 км; |
| - 2001 жылғы базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны | - 472,616 млн.тенге; |
| - оның ішінде құрылыс-монтаж жұмыстары | - 148,697 млн.теңге; |
| - 2014 жылғы болжамды бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны | - 1326,099 млн.теңге; |
| - оның ішінде құрылыс-монтаж жұмыстары | - 355,339 млн.теңге; |
| - құрылыстың ұзақтығы | - 6,5 ай. |

2. Осы сараптама қортындысы тапсырысшының бекітілген жобалау үшін берілген құжаттар мен материалдарын есепке ала отырып, «Казахский институт технического развития» ЖШС № 715 22.10.2013 жылғы келісім шарт шарттарына сәйкес кепілдігімен орындалды.



ГОСЭКСПЕРТИЗА • МЕМСАРАПТАМА

3. Жоба (жұмыс жобасы) бекітілуге ұсынылғанда және өндіріс жұмысына берілген кезде, оның мемсараптаманың нағыз тұжырымымен сәйкестілігі тексерілуге жатады.

4. Жоба (жұмыс жобасы) өндіріс басталғанға дейін қойылған тәртіп бойынша 3 ай мерзім ішінде бекітілуге жатады.

| | |
|---|---|
| ӨБ бастығы | Т. Табылдин |
| Жетекші сарапшы | Б. Қалменов |
| Жетекші маман | А. Тұрмағанбетова |

ГОСЭКСПЕРТИЗА
МЕМСАРАПТАМА

Прошито и пронумеровано
на 12 листах
и скреплено печатью

Ведущий эксперт