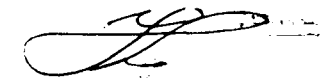


Приложение

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель генерального дирек-  
тора по инжинирингу ОАО  
«НИИЦ МРСК»

  
В. В. Князев

«  » 2012 г.

МП

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

*на выполнение опытно-конструкторской разработки (ОКР)*

### НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ

Разработка опытных образцов изолирующих траверс из композитных мате-  
риалов для железобетонных, металлических решетчатых и металлических  
многогранных опор ВЛ 110 кВ

### СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления линий элек-  
тропередачи Департамента инже-  
нерных проектов

  
А. В. Дёмин

« 07 » 11 2012 г

2012 г.

### **1. Наименование проводимой разработки:**

Разработка опытных образцов изолирующих траверс из композитных материалов для железобетонных, металлических решетчатых и металлических многогранных опор ВЛ 110 кВ

### **2. Срок исполнения ОКР:**

Начало работы: ноябрь 2012 г.

Окончание работы: 15 декабря 2013 г.

### **3. Наименование и условное обозначение разрабатываемой продукции:**

Опытно-конструкторские работы по разработке и созданию 8 (восемь) опытных образцов изолирующих траверс опор ВЛ (консольные и консольные с оттяжкой) с конструкциями узлов присоединения траверс к трём типам стоек (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110).

### **4. Область (условия) применения разрабатываемой продукции:**

Воздушные линии электропередачи 110 кВ для целей строительства и эксплуатации в том числе в труднодоступных районах и районах с высоким риском грозового поражения ВЛ.

### **5. Цель разработки:**

Создание опытных образцов изолирующих траверс малого веса с повышенной грозоупорностью. Простота конструкции и монтажа для сокращения времени строительства ВЛ 110 кВ.

Снижение капитальных затрат при строительстве ВЛ 110 кВ, снижение затрат на модернизацию ВЛ 110 кВ за счет сокращения расходов на монтаж опор ВЛ 110 кВ, из-за применения изолирующих траверс.

Создание нормативно-технической документации для подготовки к разработке типового решения при проектировании и строительстве ВЛ 110 кВ, технических требований к изолирующим траверсам классов напряжения 110 кВ.

### **6. Краткое описание продукции:**

#### **6.1. Перечень проводимых работ:**

- Разработка проекта технических условий (ТУ);
- Разработка конструкторской (КД) и технической (ТД) документации, методики и программы испытаний,
- Изготовление опытных образцов,



- Проведение испытаний опытных образцов,
- Доработка опытных образцов,
- Оформление заявок на патенты.

6.2. Наименования разрабатываемых документов и/или продуктов, которые будут получены в результате разработки:

- Проект технических условий (ТУ);
- Комплект рабочей конструкторской документации на изолирующие траверсы ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110);
- Комплект технологической документации на изготовление опытных образцов изолирующих траверс ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110);
- Опытные образцы изолирующих траверс ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110);
- Методика и программа испытаний изолирующих траверс ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110), Альбом типовых проектных решений изолирующих траверс по видам исполнений. Опытные образцы;
- Акты и протоколы электрических и механических испытаний образцов, а также испытаний опытных образцов на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды;
- Заявки на патенты на изолирующие траверсы ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110).

## **7. Основные параметры и технические требования:**

7.1. Требования и нормы, определяющие свойства и характеристики результата выполняемого ОКР:

- Конструкторская и технологическая документация должны быть выполнены в соответствии с требованиями системы ЕСКД, ЕСТД.
- Конструкция и технология изготовления изолирующих траверс должна обеспечивать выполнение всех требований настоящего технического задания и действующих нормативных документов.



- Опытные образцы изолирующих траверс должны быть изготовлены для проведения испытаний по конструкторской и технологической документации.

- Испытания конструкций изолирующих траверс должны производиться по специально разработанной программе с учётом следующих требований:

- Изложенных в ГОСТ Р 52082-2003 Изоляторы полимерные опорные наружной установки на напряжение 6-220 кВ;

- Стандарта МЭК «Испытания опор воздушных линий электропередачи механическими нагрузками», публ. 652, изд. 1, 1980 г.;

- Типовой Методики механических испытаний элементов линий электропередачи, МТ 701.000.071-86.

- Количество опытных образцов должно быть достаточным для подтверждения технических характеристик представленного ряда изолирующих траверс в процессе испытаний (указывается в договоре).

## 7.2. Характеристики изолирующих траверс:

7.2.1. Конструкция узлов крепления траверсы к стойке опоры и их расположение на стойке должны быть согласованы с изготовителем стоек опор.

7.2.2. Выдерживаемые механические нагрузки на изолирующие траверсы:

7.2.2.1. Вертикальная нагрузка на изгиб:  $2 \div 120$  кН

7.2.2.2. Горизонтальная нагрузка на изгиб в плоскости перпендикулярной траверсе:  $2 \div 20$  кН

7.2.2.3. Горизонтальная нагрузка на растяжение в плоскости траверсы:  $2 \div 120$  кН

7.2.2.4. Горизонтальная нагрузка на сжатие:  $2 \div 70$  кН.

7.2.2.5. Значения нормированных механических разрушающих сил на растяжение, сжатие и изгиб, приложенных к линейному узлу траверс, должны выбираться из ряда: 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 70; 90; 120 кН.

7.2.2.6. Значение нормированного механического разрушающего крутящего момента, приложенного к линейному узлу траверс, должно выбираться из ряда: 0,1; 0,2; 0,3; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0 кН·м.

7.2.3. Электрические характеристики:

7.2.3.1. Номинальное напряжение – 110 кВ.

7.2.3.2. Значения выдерживаемых изолятором в сухом состоянии напряжений грозового и коммутационного импульсов, а также напряжения промышленной частоты изолятором под дождем должны соответствовать, не менее:

– коммутационного импульса: 330 кВ

– грозового импульса: 600 кВ

– промышленной частоты: 260 кВ под дождем, 340 кВ в сухом состоянии.

7.2.3.3. Допустимая степень загрязнения:  $1 \div 4$ .

7.2.3.4. Траверсы при искусственном загрязнении и увлажнении поверхности изоляторов должны иметь 50%-ные разрядные переменные напряжения не ниже их номинального напряжения.

7.2.3.5. Траверсы должны быть стойкими к воздействию электрической дуги при силе тока 10 и 30 кА в течение 0,5 и 0,1 секунды соответственно.

7.2.4. Изоляторы должны иметь исполнение УХЛ1 и быть термомеханически прочными при температуре от минус  $(60\pm 2)^\circ\text{C}$  до плюс  $(50\pm 2)^\circ\text{C}$  и в действии 50% нормированной механической разрушающей изгибающей силы на консольный изолятор 60% нормированной растягивающей силы на изолятор тяги.

7.2.5. Изоляторы должны быть стойкими к проникновению воды при кипячении в течение 42 ч.

7.2.6. Диффузия воды в изоляционное тело изолятора не должна увеличивать после кипячения в течение 100 ч ток утечки до 1 мА через образец тела высотой 30 мм при 12 кВ.

7.2.7. Изоляторы должны выдерживать испытания на проникновение красящей жидкости в течение 15 мин через образец изоляционной части высотой 10 мм.

7.2.8. Адгезия защитной оболочки к изоляционному телу изолятора должна быть при испытаниях методом отрыва не менее 150 Н/см<sup>2</sup>, методом сдвига - не менее 200 Н/см<sup>2</sup>, методом отслаивания - не менее 10 Н/см.

7.2.9. Защитная оболочка изоляторов должны изготавливаться из кремнийорганической композиции и ее поверхность должна быть гладкой, без пузырей, раковин, сколов (недоливов), трещин, вспучивания, облоя и соответствовать требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке. Не допускается вкрапление гранул красителя и других материалов.

7.2.10. Гидрофобность защитной оболочки должна быть не хуже класса 1.

7.2.11. Электрическая прочность изоляционного тела изоляторов при переменном напряжении должна быть не менее 40 кВ/см.

7.2.12. Фланцы и оконцеватели изоляторов, узлы крепления и защитная арматура должны изготавливаться по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке, из материалов, обеспечивающих необходимую механическую прочность. Конструкция фланцев изоляторов не должна иметь углублений, приводящих к скапливанию воды.

7.2.13. Уровень частичных разрядов в изоляторах траверсы не должен превышать  $10^{-11}$  Кл при напряжении, равном  $1,1/\sqrt{3}$  от наибольшего рабочего напряжения по ГОСТ 1516.3.

7.2.14. Качество и толщина антикоррозионного защитного покрытия фланцев, оконцевателей и арматуры должно соответствовать ГОСТ 9.307, ГОСТ Р 9.316 и ГОСТ Р 51177. Антикоррозийное защитное покрытие должно быть рассчитано на полный срок эксплуатации траверс.

7.2.15. Линейные фланцы консолей и оконцеватели изоляторов тяг должны обеспечивать шарнирные соединения с линейной арматурой в соответствии с ГОСТ 11359 и ГОСТ 27396.

7.2.16. Сцепная, поддерживающая и защитная линейная арматура должна иметь исполнение УХЛ1 и соответствовать требованиям ГОСТ 11359, ГОСТ 2744, ГОСТ 27396, ГОСТ Р 51155 и ГОСТ Р 51177.

7.2.17. Интенсивность отказов траверс, гарантированная изготовителем - не более  $1 \times 10^{-8}$  1/ч в течение всего срока службы.

7.2.18. Траверсы должны соответствовать требованиям указанным в п.7.2 в течение всего срока службы.

7.2.19. Гамма-процентный срок службы траверс с вероятностью 99,7 % - не менее 30 лет.

7.2.20. Траверсы должны быть устойчивыми к воздействию климатических факторов внешней среды и изготавливаться в климатическом исполнении УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150. Номинальные значения климатических факторов - по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

7.2.21. Траверсы должны выдерживать без механических повреждений и остаточных деформаций в течение 1 мин воздействие испытательной силы на изгиб, растяжение и сжатие равной 50% от нормированной механической разрушающей силы. При воздействии сжимающих и изгибающих сил прогиб консольных изоляторов не должен превышать значений, указанных в технических условиях на траверсы конкретного типа.

7.2.22. Траверсы, должны выдерживать без механических повреждений в течение 1 мин воздействие испытательного крутящего момента, равного 30% от нормированного механического разрушающего крутящего момента. Угол закручивания консольных изоляторов при воздействии этой нагрузки не должен превышать значений, указанных в технических условиях на траверсы конкретного типа.

7.2.23. Изоляторы траверс должны в нормальных атмосферных условиях, при охлаждении до температуры минус  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  и нагреве до  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  выдерживать без деформации воздействие в течение 1 минуты испытательных нагрузок (равных 50% от нормированных разрушающих) нормированных механических разрушающих сил без механических разрушений.

7.2.24. Консольные изоляторы траверс должны в нормальных атмосферных условиях, при охлаждении до температуры минус  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  и нагреве до  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  выдерживать без механических повреждений воздействие нормированного механического разрушающего крутящего момента и без деформаций в течение 1 минуты воздействие 30% от нормированного значения момента.

7.2.25. Допустимый прогиб консольных изоляторов траверс при приложении к ним 50% нормированной механической разрушающей изгибающей силы должен указываться в технических условиях на изоляторы конкретного типа. Допустимый угол закручивания консольных изоляторов траверс, работающих на кручение, при приложении к ним 30% нормированного механического разрушающего крутящего момента при нормальных атмосферных

условиях должен указываться в технических условиях на изоляторы конкретного типа.

7.2.26. Траверсы должны выдерживать без повреждений и остаточных деформаций в течение 1 мин одновременное воздействие разнонаправленных механических сил, величина и схема приложения которых должны быть приведена в технических условиях на конкретные типы траверс.

7.2.27. Траверсы должны быть стойкими к резкому сбросу вертикальной нагрузки, равной 30% нормированной разрушающей, со сбросом нагрузки до нуля за время 0,2 секунды

7.2.28. Траверсы должны быть стойкими к резкому удару горизонтальной нагрузки, направленной вдоль ВЛ и равной 30% нормированной разрушающей горизонтальной растягивающей или изгибающей.

7.2.29. Общие требования безопасности - в соответствии с ГОСТ 12.2.007 и ГОСТ 12.2.007.3. Изоляторы должны быть пожаробезопасными. Класс воспламеняемости материала защитной оболочки изоляторов должен быть не ниже FV(ПВ)0 по ГОСТ 28779.

### 8. Потребность в продукции:

Строительство и реконструкция распределительных сетей ВЛ 110 кВ с одновременным снижением общих расходов на строительство и реконструкцию ВЛ 110 кВ.

Снижение эксплуатационных расходов за счет снижения аварийных отключений ВЛ 110 кВ по причине грозových повреждений.

### 9. Стадии и этапы разработки.

№ п/п	Состав работ	Срок проведения	Представляемая отчетность
1.	Разработка конструкторской (КД) и технической (ТД) документации, методики и программы испытаний	Ноябрь 2012 г. – 18.12 2012	1. Проект технических условий (ТУ). 2. Комплект рабочей конструкторской документации на изолирующие траверсы ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110). 3. Комплект технологической документации (технологические карты) на изготовление опытных образцов изолирующих траверс ВЛ 110 кВ для различных типов промежуточных опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110). 4. Методика и программа испытаний.
2.	Изготовление опытных об-	19.12.2012 -	1. Альбом типовых проектов изолирующих

№ п/п	Состав работ	Срок проведения	Представляемая отчетность
	разцов, Проведение испытаний опытных образцов. Доработка опытных образцов	15.12. 2013	траверс по видам исполнений. 2.Опытные образцы. 3.Акты и протоколы испытаний.
3.	Оформление заявок на патенты	01.04.2013 – 15.12. 2013	Заявки на патенты

## 10. Требования к проведению Приемочных испытаний:

10.1. Порядок и условия представления и рассмотрения отчетных материалов:

Отчетные материалы представляются в соответствии с календарным планом.

Критерии приемлемости результатов разработки:

- расчетная оценка положительного экономического эффекта от внедрения результатов разработки;
- прогнозные показатели повышения эксплуатационной надежности не ниже чем для аналогичных устройств;
- наличие возможности регистрации прав интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели и т.п.) на результаты ОКР;
- соответствие требованиям оформления и предоставления результатов.

10.2. Порядок и условия представления и рассмотрения отчетных материалов.

Отчетные документы по каждому этапу разработки, предусмотренные календарным планом и условиями договора, предоставляются в ОАО «НИИЦ МРСК». Документы должны быть представлены в электронном виде в формате MS Office и на бумажном носителе в формате PDF в 3-х экземплярах.

## 11. Оформление прав на результаты интеллектуальной деятельности:

Объекты интеллектуальной собственности, включая полезные модели, промышленные образцы, ноу-хау и базы данных коммерческой значимости, являющиеся результатом работ и/или отчетными материалами соответствующих этапов разработки, подлежат оформлению в качестве собственности Заказчика.

## 12. Состав отчетности представляемой исполнителем по результатам работы:

12.1. Комплект рабочей конструкторской документации на изолирующие траверсы ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110),



комплект технологической документации (технологические карты) на изготовление опытных образцов изолирующих траверс ВЛ 110 кВ для промежуточных типов опор (промежуточные железобетонные опоры серии ПБ110 на базе стоек СК; промежуточные металлические опоры серии П110; промежуточные многогранные металлические опоры серии ПМ110).

- 12.2. Методика и программа испытаний.
- 12.3. Альбом типовых проектов изолирующих траверс по видам исполнений.
- 12.4. Опытные образцы.
- 12.5. Акты и протоколы испытаний.

### **13. Оплата и взаиморасчеты**

- 13.1. Текущие платежи выплачиваются Заказчиком по выполненным этапам, определенным составом и сроками выполнения работ после подписания Акта приема-передачи выполненных работ (этапа работ) в течение 30 (тридцати) рабочих дней.
- 13.2. Окончательный расчет осуществляется Заказчиком после подписания Акта сдачи-приемки результатов работы и предоставления подрядчиком счета-фактуры выполненных работ в течение 30 (тридцати) рабочих дней.
- 13.3. Выплата аванса подрядчику не предусматривается.

### **14. Требования и нормы, определяющие свойства и характеристики результата выполняемой технологической работы**

- 14.1. ОСТ 153-00.0-002-98 «Порядок разработки и постановки на производство продукции производственно - технологического назначения для ТЭК».
- 14.2. ГОСТ Р 15.201-2000 «СРПП. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки на производство».
- 14.3. ГОСТ 15.101-98 «СРПП. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».
- 14.4. ГОСТ Р 15.011-96 «СРПП. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».
- 14.5. ГОСТ 2.116-84\* «ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции».
- 14.6. ГОСТ 7.32-2001 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
- 14.7. ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандарты организации. Общие требования».
- 14.8. ГОСТ Р 52082-2003 Изоляторы полимерные опорные наружной установки на напряжение 6-220 кВ
- 14.9. Стандарт МЭК «Испытания опор воздушных линий электропередачи механическими нагрузками», публ. 652, изд. 1, 1980

14.10. Типовая Методика механических испытаний элементов линий электропередачи, МТ 701.000.071-86.

