

Филиал Открытого акционерного общества
"Научно-технический центр электроэнергетики"-
Институт по проектированию сетевых и энергетических объектов

Разработка и испытание одноцепной и двухцепной
стальных многогранных опор для ВЛ 220 кВ
(договор № 892 от 03.04.2006)

КОМПЛЕКТ РКД С ЛИТЕРОЙ 01
НА СТАЛЬНЫЕ МНОГОГРАННЫЕ СТОЙКИ
ДЛЯ ОДНОЦЕПНЫХ ОПОР ВЛ 220 кВ
(Альбом 1 к этапу 3)

Шифр 26.0033

2006

Филиал Открытого акционерного общества
"Научно-технический центр электроэнергетики"-
Институт по проектированию сетевых и энергетических объектов

Утверждаю:

Генеральный директор

ОАО "НТЦ электроэнергетики"

В.Н. Вариводов

2006 г.



Разработка и испытание одноцепной и двухцепной
стальных многогранных опор для ВЛ 220 кВ
(договор № 892 от 03.04.2006)

КОМПЛЕКТ РКД С ЛИТЕРОЙ 01
НА СТАЛЬНЫЕ МНОГОГРАННЫЕ СТОЙКИ
ДЛЯ ОДНОЦЕПНЫХ ОПОР ВЛ 220 кВ
(Альбом 1 к этапу 3)

Шифр 26.0033

Директор Филиала
ОАО "НТЦ электроэнергетики"-РОСЭП

Директор НИЦ

Зав. лабораторией, канд.техн.наук



В. В. Князев

А. С. Лисковец

В. М. Ударов

2006

Обозначение	Наименование	Стр.
26.0033-00	Содержание	2
26.0033-ПЗ	Пояснительная записка	3
26.0033-01	Номенклатура стоек	6
26.0033-02	Стойка СМ21	7
26.0033-03	Верхняя секция ВС21	9
26.0033-04	Средняя секция СС21	11
26.0033-05	Нижняя секция НС21	13
26.0033-06	Стяжка СТ21	16
26.0033-07	Стяжка СТ22	17
26.0033-08	Стойка СМ22	18
26.0033-09	Верхняя секция ВС22	20
26.0033-10	Средняя секция СС22	22
26.0033-11	Стойка СМ23	24
26.0033-12	Верхняя секция ВС23	26
26.0033-13	Средняя секция СС23	29

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

				26.0033-00			
ГИП	Ударов	<i>Ударов</i>	25.10	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Амелина	<i>Амелина</i>	25.10		01		1
Пров.	Гореленко	<i>Гореленко</i>	25.10		Филиал ОАО "НТЦ электроэнергетики"- РОСЭП		
Расчитал	Калабашкин Д	<i>Калабашкин Д</i>	25.10				
Разраб.	Калабашкин В	<i>Калабашкин В</i>	25.10				

1. Введение

Данная работа выполнена в соответствии с договором № 892 от 03.04.2006 с ОАО «ФСК ЕЭС» и представляет собой первый альбом третьего этапа темы «Разработка и испытание одноцепной и двухцепной стальных многогранных опор для ВЛ 220 кВ».

Актуальность данной работы связана с тем, что в настоящее время на ВЛ 220 кВ применяются типовые проекты и технические решения, разработанные еще в 60-70 годы прошлого века, в том числе стальные решетчатые опоры и железобетонные центрифугированные опоры.

Распоряжением ОАО РАО «ЕЭС России» и ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.07.2006 № 185р / 179р утверждена Целевая программа Бизнес-единицы «Сети» ОАО РАО «ЕЭС России» «Создание и внедрение стальных многогранных опор для ВЛ 35-500 кВ», которая предусматривает разработку, изготовление и испытания опытных образцов стальных многогранных опор ВЛ.

Целью указанной Программы является создание опор на основе стальных многогранных стоек для ВЛ 35-500 кВ с разработкой нормативной базы, конструкторской, технологической документации, проектных рекомендаций, указаний по монтажу, ремонту и эксплуатации, обеспечивающих эффективное выполнение требований ПУЭ-7 при строительстве, реконструкции и техническом перевооружении ВЛ, а также существенное сокращение сроков и затрат строительства и проведения аварийно-восстановительных работ.

В данном альбоме разработана рабочая конструкторская документация с литерой О1 на стальные многогранные стойки ВЛ 220 кВ.

Типовой представитель этой серии многогранных стоек, а именно стойка СМ21 в составе опоры ПМ220-1 испытана Филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС» на экспериментальном полигоне г.Хотьково.

2. Конструкции стальных многогранных стоек для опор ВЛ 220 кВ

2.1. Стальная многогранная стойка СМ21 разработана для промежуточной опоры ПМ220-1. Стальная многогранная стойка СМ21 длиной 25,5 м состоит из трех секций. Длина верхней секции составляет 5 м, длина средней и нижней секций составляет по 11,2 м. Верхняя секция изготавливается из стального листа толщиной 5 мм. Средняя и нижняя секции изготавливаются из стального листа толщиной 6 мм. Диаметр вершины стойки 466 мм, диаметр комля стойки 730 мм. Секции многогранной стойки соединяются с помощью телескопического стыка.

2.2. Стальная многогранная стойка СМ22 разработана для промежуточной опоры ПМ220-3. Стальная многогранная стойка СМ22 длиной 31,4 м состоит из трех секций. Длина верхней секции составляет 11 м, длина средней и нижней секций – по 11,2 м. Верхняя секция изготавливается из стального листа толщиной 5 мм. Средняя и нижняя секции изготавливаются из стального листа толщиной 6 мм. Диаметр вершины стойки 400 мм, диаметр комля стойки 730 мм. Секции многогранной стойки соединяются с помощью телескопического стыка.

2.3. Стальная многогранная стойка СМ23 разработана для промежуточной опоры ПМ220-5. Стальная многогранная стойка СМ23 длиной 31,4 м состоит из трех секций. Длина верхней секции составляет 11 м, длина средней и нижней секций – по 11,2 м. Верхняя секция изготавливается из стального листа толщиной 5 мм. Средняя и нижняя секции изготавливаются из стального листа толщиной 6 мм. Диаметр вершины стойки 400 мм, диаметр комля стойки 730 мм. Секции многогранной стойки соединяются с помощью телескопического стыка.

Нижние секции (НС21) опор ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 одинаковы.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	26.0033 - ПЗ			
						Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
							О1	1	3
							Филиал ОАО		
							"НТЦ электроэнергетики"-		
							РОСЭП		
ГИП		Ударов		<i>[подпись]</i>	25.10				
Н.контр.		Амелина		<i>[подпись]</i>	25.10				
Пров.		Гореленко		<i>[подпись]</i>	25.10				
Разраб.		Ударова		<i>[подпись]</i>	25.10				

Средние секции этих опор отличаются лишь расположением отверстий и дополнительными деталями.

2.4. Расчетный изгибающий момент стоек СМ21, СМ22 и СМ23 на уровне присоединения к фундаменту равен 870 кН·м.

2.5. Секции стоек СМ21, СМ22 и СМ23 соединяются с помощью телескопического стыка длиной 1000 ± 50 мм. Данный допуск обеспечивается заводом-изготовителем и точной сборкой секций до заклинивания. Для увеличения надежности работы стыка применяется фиксатор телескопического стыка.

2.6. Верхние и средние секции стоек имеют отверстия для крепления траверс. Отверстия образуются с помощью труб, приваренных к стенкам секции. Средние и нижние секции имеют отверстия для установки стяжек.

2.7. Геометрические размеры секций многогранных стоек позволяют перевозить опоры различными видами транспорта, так как соответствуют размерам железнодорожных полувагонов, платформ и кузовов, полуприцепов и прицепов автотранспорта.

2.8. Нижние и средние секции стоек в вершине имеют диафрагмы жесткости для предохранения телескопического стыка от смятия во время работы опоры при расчетных нагрузках.

2.9. Конструкция фланца предусматривает установку на каждой из двенадцати граней стойки по одному болту М48. Толщина фланцевой плиты - 25 мм.

2.10. Марки сталей для изготовления стоек и других металлоконструкций опор ВЛ 220 кВ должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1 – Марки сталей для стальных многогранных опор ВЛ 220 кВ

Расчетная температура района строительства $t^{\circ}\text{C}$ (средняя температура наиболее холодной пятидневки)	Марки стали по ГОСТ 19281-89 ТУ 14-1-3023-80	Наименование стали по ГОСТ 27772-88
$t \geq -40$	09Г2С-6	С345
$-40 > t \geq -50$	09Г2С-12	С345
$-40 > t \geq -65$	09Г2С-15 14Г2АФ-15	С345 С390

2.11. Для крепления стальных конструкций применяют болты с классом прочности не менее 5.8, гайки – классом прочности не менее 5.

2.12. Допускаемые отклонения от проектных линейных размеров не должны превышать ± 2 мм при длине деталей и конструкций до 1 м, $\pm 2,5$ мм – при длине от 1 м до 1,3 м и 0,2 % от длины – при длине более 1,3 м.

Для достижения высокой точности при подготовке стальных листов рекомендуется применять плазменную резку с автоматическим управлением.

2.13. Непрямолинейность (прогиб) конструкций и деталей не должен быть более 0,001 длины детали, но не более 10 мм. Отклонения наружного диаметра элементов стволов опор от теоретического не должны превышать 0,003 диаметра.

Отклонения в диаметре отверстий допускаются в пределах: 0; +0,6 мм; в отверстиях диаметром 20 мм и более – отклонения 0; + 1,5 мм.

Допускаемые отклонения размеров между отверстиями не должны превышать + 1 мм.

2.14. Нижние кромки верхних и средних секций опоры следует закруглить с внутренней стороны (снять фаски). Кромки деталей должны быть очищены и не иметь шероховатостей, превышающих 1 мм.

На внутренней поверхности металла по контуру отверстия не должно быть надрывов и расслоений металла.

2.15. Для сварных соединений элементов конструкций должна применяться автоматическая или ручная электродуговая сварка покрытыми электродами по ГОСТ 9467-75.

Тип электродов назначается в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Тип электродов для сварки

Расчетная температура района строительства, t °С	Марка стали	Тип электродов
$t \geq -50$	C345	Э50
$-50 > t \geq -65$	C345, C390	Э50А

Продольные швы рекомендуется выполнять сварочным автоматом. Допускается ручная сварка с привлечением высококвалифицированных сварщиков.

Продольные швы в пределах длины стыка (при телескопическом соединении секций) плюс 15 см должны быть выполнены с полным проваром соединяемых листов, остальные продольные швы должны иметь как минимум 80 % проникания сплавления.

При толщине листа до 8 мм допускается сварку продольного шва выполнять без обработки кромок.

2.16. Завод-изготовитель может применять более совершенные методы сварки – под флюсом по ГОСТ 9087-81 и в углекислом газе по ГОСТ 8050-85, сварочная проволока должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2246-70. Материалы для сварки должны соответствовать табл. 55 СНиП II-23-81.

2.17. Швы сварных соединений и конструкций по окончании сварки должны быть очищены от шлака, брызг и натеков металла. Сварные швы в верхней части средних и нижних секций опор на длине 1 м должны быть зачищено заподлицо. Прочность сварного шва должна быть проверена экспериментальным путем после его зачистки.

2.18. По внешнему виду швы сварных соединений должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь гладкую поверхность – без наплывов, прожогов, сужений и перерывов и не иметь резкого перехода к основному металлу;
- наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин;
- подрезы основного металла допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали от 4 до 10 мм, при толщине стали свыше 10 мм – глубиной не более 1 мм;
- все кратеры должны быть заварены.

2.19. Качество выполнения шва полного проникания на глубину сварки проверяется ультразвуковой установкой.

Сварочные работы выполняются до оцинковки изделия.

2.20. При изготовлении хомутов с внутренними радиусами закругления равными или больше их диаметра гибка должна производиться в холодном состоянии, за исключением случаев, особо оговоренных в рабочих чертежах; при радиусах меньших диаметра гибку производить в горячем состоянии.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

26.0033 - ПЗ