АНКЕРНО-УГЛОВАЯ ОПОРА ВЛ 500 кВ ТРЕХСТОЕЧНАЯ НА ОТТЯЖКАХ СТАЛЬНАЯ ЦИНКУЕМАЯ ГОРЯЧИМ СПОСОБОМ (корректировка 1975 г.)

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

3547тм - т1

gost.e-ecolog.ru

Анкерно-угловая опора ВЛ 500 кВ трехстоечная на оттяжках стальная цинкуемая горячим способом (корректировка 1975 г.)

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

г.Москва 3547тм-Т1

Анкерно-угловая опора ВЛ 500 кВ трехстоечная на оттяжках стальная цинкуемая горячим способом.

(корректировка 1975 г.)

Состав проекта

Альбом I. Пояснительная записка

Альбом II. Рабочие чертежи опоры

Альбом III. Расчет

Альбом IУ. Нагрузки на фундаменты

Альбом I

Разработан
Отделением Дальних Передач
института "Энергосетьпроект"

Введен в действие
Институтом "Энергосетьпроект"
Приказ № 150
от 19.IX.75 г.

Главный инженер Отделения В.ЛЯШЕНКО

Главный строитель И.ШЛЯПИН

Главный специалист И.КОЛЯКОВ

Начальник отдела Б.СМИРНОВ

Главный технолог Ф.ЛЯЛИН

Главные конструкторы Г.ПИВОВАРОВ

Е.ХВОЛЕС

Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт "Энергосетьпроект"

Москва

3547-Т1

А Н Н О Т А Ц И Я

В настоящем проекте разработаны рабочие чертежи металлических анкерно-угловых опор ВП 500 кВ, рассчитанных на подвеску проводов марки АС 330/43, АС 400/51 и АС 500/64, по три провода в фазе, и двух тросов марки С-70 во П-IУ районах гололедности с возможностью плавки гололеда с нормативным скоростным напором ветра 55 и 80 кг/м2.

Опора выполнена в виде трех одинаковых отдельно стоящих стоек, раскрепленных четырьмя оттяжками каждая.

Стойки представляют собой металлическую пространственную решетчатую конструкцию.

В проекте разработаны конструкции опор высотой 17 и 22 м, что соответствует высотам существующих типовых анкерно-угловых опор У2 и У2+5.

Каждая из опор 17-ти и 22-х метровой высоты разработана в болтовом и сварном вариантах.

Все конструкции разработаны из условия применения горячего цинкования в качестве антикоррозийного защитного покрытия.

Опоры рассчитаны по методу предельных состояний.

В настоящей работе была проведена корректировка проекта выпуска 1974 г. с целью приведения его в соответствие с действующими на 1 января 1975 г. государственными стандартами, нормами и правилами проектирования, а также с целью дальнейшего усовершенствования конструкций.

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

Листы

Аннотация 3
Введение 5
Глава I. Нормативные материалы 6
Глава 2. Основные исходные положения 7
Глава 3. Краткое описание опор 8
Глава 4. Указания по применению опор 11

I. ВВЕДЕНИЕ

Рабочие чертежи анкерно-угловых опор для ВЛ 500 кВ разработаны Отделением Дальних Передач института "Энергосетьпроект" в соответствии с планом работ по новой технике (стройиндустрии) Минэнерго СССР по теме № 05735 "Анкерноугловая опора ВЛ 500 кВ трехстоечная на оттяжках стальная цинкуемая горячим способом" (авторское свидетельство № 283541, Заявитель – ОДП Энергосетьпроект, авторы: Лялин Ф.И., Смирнов И.М., Шляпин И.А.)

В настоящей работе выполнена корректировка проекта выпуска 1974 г.

При корректировке чертежей в проект внесены следующие изменения:

- определены новые оптимальные интервалы углов поворота линии для установки опоры по трем схемам, рассчитанные на ЭВМ;
- в конструкции тросостойки предусмотрена консоль для обводки шлейфа троса, устанавливаемая только в случаях выполнения плавки гололеда или осуществления ВЧ связи по тросу;
- в связи с разработкой под стойку опор на оттяжках унифицированных фундаментов со сферической штампованной плитой в конструкции опоры ликвидированы сферическая опорная плита из стального литья;
- проект приведен в соответствие с действующими на I января 1975 г. государственными стандартами, нормами и правилами.

Глава I. Нормативные материалы

§ I. Нагрузки, воздействующие на опоры, габариты опор, а также расчет опор и конструирование выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

I. "Правила устройства электроустановок", издание 1966г. (ПУЭ-66).

2. "Указание по определению гололедных нагрузок", СН3I8-65.

3. "Руководящие указания для выбора расстояний между проводами и между проводами и тросами на опорах ВЛ 35-500 кВ по условиям пляски проводов".

4. "Правила техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше".

5. "Инструкция по расчету стальных опор и фундаментов к ним линий электропередачи напряжением выше I кВ", инв. № I562тм, разработанная Отделением Дальних Передач института "Энергосетьпроект".

6. СНиП II-В, 3-72. "Стальные конструкции. Нормы проектирования".

7. СНиП II-И 9-62. "Линии электропередачи напряжением выше I кВ. Нормы проектирования".

§ 2. В проекте учтены следующие изменения нормативных документов:

I. При расчете приближений токоведущих частей к элементам опор ВЛ при внутренних и атмосферных перенапряжениях приняты следующие сочетания климатических условий: температура +I5°С, скоростной напор $q = 0{,}1\, q_{max}$, но не менее 6,25 кг/м2 (в отступление от требования § II-5-33 ПУЭ-66) - в соответствии с решением № 3-I0/70 Главтехуправления и Главтехстройпроекта от 4.У-70 г.

2. Минимальные расстояния между фазами приняты с учетом рекомендаций директивного указания института "Энергосетьпроект" № 26/4 от I8.IX.70 г.

Глава 2. Основные исходные положения.

§ I. Опоры предназначены для II-IУ районов гололедности с максимальным нормативным скоростным напором ветра 55 и 80 кг/м2.

Диапазон принятых в проекте температур воздуха при расчете проводов и тросов:

максимальная температура	+ 35°С ÷ +40°С
температура при гололеде	- 5°С
среднегодовая температура	- 5°С ÷ +I0°С
минимальная температура	- 40°С ÷ -55°С

Опоры рассчитаны для подвески проводов марок по ГОСТ 839-74 АС-500/64, АС-400/5I и АС-330/43 по три провода в фазе, а также двух грозозащитных тросов марки С-70 (стальной канат ТК по ГОСТу 3063-66).

§ 3. Максимальные напряжения в проводах для исходных режимов приведены в таблице № I.

Таблица № I.

№№ пп	Наименование режима	б, кг/мм2		
		АС 500/64	АС 400/5I	АС 330/43
I.	При наибольшей внешней нагрузке	9,3	II,3	II,3
2.	При низшей температуре	9,3	I0,0	I0,0
3.	При среднегодовой температуре	6,75	6,75	6,75

§ 4. Максимальные напряжения в грозозащитном тросе приведены в таблице № 2.

Таблица № 2.

Район гололедности	б, кг/мм²					
	АС 500/64		АС 400/51		АС 330/43	
	максимальный скоростной напор ветра					
	55кг/м2	80кг/м2	55кг/м2	80кг/м2	55кг/м2	80кг/м2
II	34	36	39	42	38	40
III	37	39	42	44	39	42
IУ	38	40	43	45	40	42

§ 5. Опоры запроектированы для районов с чистой атмосферой и с обычными полевыми загрязнениями.

Количество изоляторов в гирляндах для подвески проводов выбрано для удельной длины пути утечки, равной 1,3 см/кв, с добавлением двух запасных изоляторов в соответствии с решением Главтехуправления и Главтехстройпроекта № 3-10/70 от 4.У.70г.

В качестве натяжных гирлянд применены трехцепные гирлянды из 26 изоляторов ПС-12А, или 24 изоляторов ПС-16Б, или 21 изолятора ПС-22А в каждой цепи. Гирлянды изоляторов для оттяжки шлейфов на анкерно-угловых опорах двухцепные из 29 изоляторов ПС-6Б в каждой цепи, с распоркой между цепями длиной 7,0 м.

Натяжное крепление троса выполняется с одним изолятором ПС-12А (при плавке гололеда - 5 изол. ПС-12А в натяжном креплении и 5 изол. ПС-6Б в поддерживающем креплении).

§ 6. Габаритные пролеты анкерной опоры (между двумя анкерными опорами) сведены в таблицу № 3 для высоты Н=22м.

Таблица 3

Район гололедности	$l'_г$, м					
	АС 500/64		АС 400/51		АС 330/43	
	максимальный скоростной напор ветра, $q^н_{0\,max}$					
	55кг/м2	80кг/м2	55кг/м2	80кг/м2	55кг/м2	80кг/м2
II	425	420	460	450	450	440
III	385	380	410	405	400	390
IУ	350	345	370	365	355	345

§ 7. При определении нагрузок на анкерно-угловые опоры приняты следующие расчетные пролеты $l_{вет}=1,5\,l_г$, где $l_г$ - габаритные пролеты, промежуточных опор, $l_{вет.}=l'_г$, где $l'_г$ - габаритные пролеты между двумя анкерно-угловыми опорами, приведенные в таблице № 3.

§ 8. На опорах предусматривается консоль для подвески шлейфа троса при проведении на тросе плавки гололеда на напряжение 110кВ.

Глава 3. Описание конструкций опор

§ 1. В настоящем проекте разработана анкерно-угловая опора на оттяжках, на углы поворота трассы в пределах 0-60°.

§ 2. Анкерно-угловая опора выполнена из трех отдельно стоящих стоек, шарнирно опертых на фундаменты и раскрепленных в верхней части четырьмя тросовыми оттяжками. Другим концом оттяжки крепятся к анкерным плитам, расположение которых изменяется в зависимости от угла поворота линии. Каждое положение соответствует определенному интервалу углов поворота линии. Первое положение ограничивает установку опоры в интервале $\alpha=0^0-9^0\ 59'$, второе $\alpha=10^0-34^059'$ и третье $\alpha=35^0-60^0$. Принятые расположения оттяжек в плане дают практически одинаковые максимальные усилия в оттяжках и стойках для углов в интервале $\alpha=0-60^0$. Это позволяет использовать для всех углов поворота одну конструкцию опоры.

Стойка опоры выполнена в виде металлической пространственной решетчатой фермы. Грозозащитный трос крепится к пространственной тросостойке, являющейся продолжением стойки опоры.

Обводка шлейфа осуществляется в помощью спаренных, поддерживающих гирлянд с распоркой, подвешенных к специально предусмотренной консоли. Консоль состоит из плоской фермы и парных тяг и крепится к тросостойке.

При выполнении плавки гололеда на линии в конструкции опоры предусматривается консоль для обводки шлейфа троса. Консоль выполняется из двух уголков, соединенных болтами в тавровое сечение и прикрепляемых болтами к верху тросостойки.

§ 3 Высота опоры до крепления проводов 17м. Увеличение высоты опоры до 22 м достигается за счет вставки 5 метровой секции в стойку опоры.

§ 4. Опора запроектирована в двух вариантах: болтовом и сварном. И болтовой и сварной варианты (сварка элементов встык) разработаны из условия горячей оцинковки металлоконструкций опоры.

§ 5. Материал металлоконструкций:

а) низколегированная мартеновская сталь марки 14Г2-6 по ГОСТ 19281-73, ГОСТ 19282-73;

б) сталь углеродистая обыкновенного качества марки ВСт3 по ГОСТ 380-71*. Категория стали и степень раскисления принимаются по указаниям проекта.

§ 6. Оттяжки из стального спирального каната 22,5-Г-В-СС-Р-I40 ГОСТ 3064-66, поставляемые в соответствии с техническими условиями ГОСТ 3241-66*.

§ 7. Литые детали из стали марки 35Л по ГОСТ 977-65* группа II (отливки повышенного качества), поставляемые по механическим свойствам и химическому составу.

§ 8. Сварка углеродистых сталей марок ВСт3 выполняется электродами 342А по ГОСТ 9467-60, низколегированных сталей и сталей марок ВСт3 с низколегированными сталями - электродами типа 346А по ГОСТ 9467-60.

§ 9. Болты нормальной точности по ОСТ 34-021-73. При отсутствии болтов по ОСТу применяются болты по ГОСТ 7798-70* или ГОСТ 7796-70*, исполнение I, с крупным шагом резьбы из стали класса прочности 4.6 марки Ст20 ГОСТ 1759-70*. Гайки по ГОСТ 5915-70* шаг резьбы крупный из стали класса прочности 4 или 5 ГОСТ 1759-70*. Пружинные шайбы - тяжелые по ГОСТ 6402-70*, из стали марки 65Г ГОСТ 1050-60*. Плоские шайбы - ГОСТ 11371-68* из марок Ст3 ГОСТ 380-71*.

§ 10. Все металлоконструкции опор оцинковываются горячим способом в соответствии с ГОСТ 34-006-73. Болты, гайки и шайбы оцинковываются горячим способом в соответствии с ТУ 34-013-74. Пружинные шайбы после оцинковки должны быть подвергнуты обезводороживанию.

§ 11. Изготовление и упаковка металлоконструкций должны производиться в соответствии с техническими условиями ТУ 34-004-73, монтаж согласно СНиП III-И.6-67.

§ 12. Подъем на опору осуществляется при помощи специальных болтов, устанавливаемых вдоль одного пояса стойки с наружной стороны угла поворота.

§ 13. В качестве фундаментов под опоры предусматривается использование сборных железобетонных унифицированных конструкций.

§ 14. Крепление гирлянд изоляторов, проводов, грозозащитных тросов и шлейфа к анкерно-угловой опоре осуществляется с помощью стандартных узлов, разработанных трестом "Электросетьизоляция".

§ 15. В качестве заземляющих спусков используются оттяжки опор, при условии, что свободные концы оттяжек присоединяются к рабочей ветви с помощью болтовых дуговых скимов.

§ 16. Шифровка опор выполнена с соблюдением нижеследующих положений. Буквенная часть шифра определяет тип опор, способ соединения элементов и материал конструкций.

У – анкерно-угловая, Б- болтовая, С-сварная, М-металлическая. Цифровая часть обозначает высоты опор до подвески провода. Таким образом опоры зашифрованы: УБМ-17, УБМ-22, УСМ-17 и УСМ-22.

Глава 4. Указания по применению опор

§ 1. Анкерно-угловые металлические опоры на оттяжках рассчитаны на нагрузки, указанные в типовом проекте "Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 500 кВ" № 3546ТМ, альбом II – Нагрузки на опоры и требования к габаритам опор.

§ 2. Если величины нагрузок на опору от проводов и тросов не превышает указанных в технических условиях, применение опор не требует дополнительных расчетов на прочность. Если при конкретном проектировании отдельные нагрузки превышают величины нагрузок, приведенных в технических условиях, элементы опор должны быть дополнительно проверены.

§ 3. Анкерно-угловая опора в качестве концевой не применяется.

§ 4. Подбор фундаментов под опоры должен выполняться по нагрузкам на фундаменты, приведенным в альбоме IУ настоящего проекта.

§ 5. Опоры запроектированы из условия их применения в районах с расчетной температурой выше минус 40°С.

gost.e-ecolog.ru