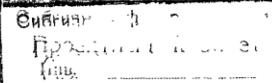


ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И ЧЭЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



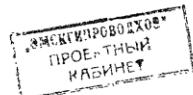
СЕРИЯ З.407.2-170

РАБОЧИЙ

ЭТАЛОН

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-110 кВ
ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ (ВЗАМЕН СЕРИЙ З.407-68/73
И З.407-94)

ВЫПУСК 0



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2744-01

цена 45-94

ИСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-170

РОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
И АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР ВЛ 35-110 кВ
ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ (ВЗАМЕН СЕРИЙ 3407-68/73
И 3407-94)

ВЫПУСКО

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ № 48 от 28.08.90

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

БАРАНОВ ЕИ.

ШТИН СА.

© СЗО Энергосетьпроект 1990

2744-01

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-170.0-00ПЗ	Пояснительная записка	2-9
3.407.2-170.0-01	Листы с таблицами о физиках опор	10-21
3.407.2-170.0-02	Габариты промежуточных опор	22-26
3.407.2-170.0-03	Габариты анкерно-угловых опор	27-30
3.407.2-170.0-04	Нагрузки на промежуточные опоры от проводов и трасс	31-59
3.407.2-170.0-05	Нагрузки на анкерно-угловые опоры от проводов и трасс	60-63

<p>Н контр. Шенгенция № Формат А4</p> <p>Зав. инженеров ГУП ШПИОН СУК ГР Элькин Файл - 30730</p>	<p>Н контр. Шенгенция № Формат А4</p> <p>Зав. инженеров ГУП ШПИОН СУК ГР Элькин Файл - 30730</p>	<p>3.407.2-170.0-00</p> <p>Содержание</p> <p>Страница Лист Листов 1 1 1</p> <p>Энергосистемы Северо-Западное отделение Москва</p>	<p>3.407.2-170.0-00ПЗ</p> <p>Пояснительная записка</p> <p>Страница Лист Листов 1 1 1</p> <p>Энергосистемы Северо-Западное отделение Москва</p>
Формат А4	Кодир.Сост. 2744-01	Формат А4	Кодир.Сост. 2744-01

Основные исходные положения

Серия 3.4072-170 содержит рабочие чертежи стадии КМ в промежуточных и 6 анкерно-угловых опор ВЛ 35-Н0кВ, разработанных для условий 1 и 2 регионов, которые также могут применяться в 3 регионе.

Промежуточные опоры могут быть пониженными (две модификации), анкерно-угловые - повышенными на 5,10 и 15 м (опора 33кВ - только на 5 и 10 м). На анкерно-угловых опорах возможна установка молниеотводов.

Номенклатура опор приведена на обзорных листах настоящего выпуска в разделе 04.

1.4. Климатические условия.

Опоры могут устанавливаться в регионах со следующими климатическими условиями:

1 Регион - Шетровой район, нормативное ветровое давление 0,5 кПа,
I-II районы гололедности (толщина стенки гололеда 5-20 мм).

2 Регион - Шетровой район, нормативное ветровое давление 0,8 кПа,
I-II районы гололедности (толщина стенки гололеда 5-20 мм).

3 Регион - Шетровой район, нормативное ветровое давление 0,5 кПа,
I-II районы гололедности,

III-IV степени загрязнения атмосферы.

Значения ветровых и гололедных нагрузок соответствуют повторяемости 1 раз в 10 лет.

Опоры предназначены для районов с умеренной погодой проводов (в районе плюсиков).

1.5. Провода и грозозащитные тросы.

При выборе номенклатуры унифицированных опор учитывалась сокращенная (унифицированная)

НОМЕНКЛАТУРА ПРОВОДОВ ПО ГОСТ 859-80.

Для ВЛ 35кВ принятые провода марок АЕ 70/И, АЕ 120/19, для ВЛ Н0кВ - АЕ 70/И, АЕ 120/19, АЕ 240/32. На опорах могут быть позвезды провода других марок, если нагрузки от них не превышают нагрузок от проводов сокращенной номенклатуры.

Максимальные напряжения в проводах приняты в соответствии с табл. 25.7 главы 25. "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ шестого издания):

МАРКА ПРОВОДА	НАПРЯЖЕНИЕ δ НС/ММ ²	
	ПРИ НАИБОЛЬШЕЙ НАГРУЗКЕ (0 МОС) ИЛИ НИЖЕЙ (6°) ТЕМПЕРАТУРЕ	ПРИ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ G_3
АЕ 70/И	4,6	8,7
АЕ 120/19	13,0	8,7
АЕ 240/32	12,2	8,1

Грозозащитные тросы для ВЛ 35кВ - О55(ТК-8.0) по ГОСТ3062-80, для ВЛ Н0кВ - О50(ТК-9.4) по ГОСТ3063-80. Максимальные напряжения в тросах приведены в разделах 04, 05.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на промежуточные опоры приведены в разделе 04, на анкерно-угловые опоры - в разделе 05 настоящего выпуска.
1.6. Пролёты.

Номенклатура унифицированных опор получена методом оптимизационного программирования, который из большого количества условий применения (регион, марка провода, район гололедности) позволяет выбирать основные типы спор, исходя из минимума затрат на 1 км. линии.

3.4072-170.0-00ПЭ

лист
2

КОПИРОВАНА ЧИЛИМИРОВА Е.Б. 2744-07

ФОРМАТ А5

ДЛЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ОПОР ИХ РАЧЕТАХ ПРИНЯТЫ
СЛЕДУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ЗЕТРОВЫХ (Z_{SET}), ВЕСОВЫХ (Z_{WEI})
ПРОСЛОЕК:

а) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

Z_{SET} = 1,2 Габ. (ГАБАРИТНЫЙ ПРОЛЁТ)

Z_{WEI} = 1,05 Габ., КОГДА ВЕСОВАЯ НАГРУЗКА ВХУДШАЕТ
ЧЕЛОВОКИ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТА ОПОРЫ И Z_{WEI} = 0,95 Габ., КОГДА
ЧЕЛОВОКИ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТА ЖУЖЕ ПРИ МЕНЬШЕМ ЗНАЧЕНИИ
ВЕСОВОЙ НАГРУЗКИ.

б) ДЛЯ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР

Z_{SET} = 1,2 Габ.

Z_{WEI} = 1,5 Габ. ИЛИ

Z_{WEI} = 0 в ТАКИХ ЖЕ УСЛОВИЯХ, КАК ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ОПОР.

За ГАБАРИТНЫЙ ПРОЛЁТ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР ПРИНЯТ
ПРОЛЕТ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ВЫСОТЕ ДО НИЖНЕЙ ТРАВЕРСЫ,
РАВНОЙ H_{GAB} = H_{MIN}+10 м (ОПОРА С 10-МЕТРОВОЙ ПОДСТАВКОЙ).
При установке опоры в другие условия соотношения
ЗЕТРОВЫХ И ВЕСОВЫХ ПРОЛЁТОВ С ГАБАРИТНЫМИ МОГУТ
БЫТЬ ДРУГИМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ
ОПОР. ЗНАЧЕНИЯ ПРОЛЁТОВ ПО ЭСЕИ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРИДАНЫ НА МОНТАЖНЫХ СИСТЕМАХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР
В ВЫПУСКАХ Ги2 НАСТОЯЩЕЙ СЕРИИ, А ТАКЖЕ В ТАБЛИЦАХ НАГРУЗОК НА ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ И АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ
ОПОРЫ В РАЗДЕЛАХ 04.06 ЧАСТОВОГО ВЫПУСКА.

14. ШИФРОВКА ОПОР

В ШИФРАХ ОПОР ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

1,2 - ПОРЯДОВЫЙ НОМЕР РЕГИОНА ПРИМЕНЕНИЯ ОСНОВНОГО
ТИПА ОПОРЫ;

0 - ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

Ч - АНКЕРНО-УГОЛОВАЯ ОПОРА

35,40 - НАПРЯЖЕНИЕ АЛЮМ. В ГАБАРИТАХ КОТОРОГО
ВЫПОЛНЕНА ОПОРА.

1,2,3 (СВОЕ ТИРЕ) - ПОРЯДОВЫЙ НОМЕР ОПОРЫ, ПРИ
ЭТОМ ОДНОЦЕЛЛНЫМ ОПОРАМ ПРИСВЯЩЕНЫ НЕЧЁТНЫЕ
НОМЕРА, ДВУЦЕЛЛНЫМ - ЧЁТНЫЕ.

Например: 10140-2, 12140-3, 14140-4.

ШИФР ПОВЫШЕННЫХ И ПОНИЖЕННЫХ ОПОР ВСТОИТ ИЗ
ШИФРА ОПОРЫ ОСНОВНОЙ ВЫСОТЫ ПЛЮС ИЛИ МИНUS
ВЫСОТА ПОВЫШЕНИЯ ИЛИ ПОНИЖЕНИЯ В М.

Например: 14140-4+10, 14140-3-10.

Опора 10356-2 в трёхом имеет шифр 1035-2т.

2. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.

2.1. Унифицированные конструкции стальных опор
данной серии выполнены в виде свободностоящих решётчатых
опор ЕДИНСТВЕННОГО ТИПА.

2.2. Промежуточные однозеллные и двузеллные опоры
имеют сужающиеся кверху стволы квадратного сечения
с разными уклонами в нижней и верхней части опоры
(перегиб в стыке средней и верхней секций).

2.3. Анкерно-угловые опоры имеют стволы квадратно-
го сечения с разными уклонами в верхней и нижней
части ствола. Углыны поясов нижней и верхней частей
ствола одинаковы для всех анкерно-угловых опор.

3.402.2-170.0-00П3

ХОДОДОЛА РЕДАКЦИОННАЯ д.д. 2744-01 ФОРМАТ А3

24. ТРАВЕРСЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ИМЕЮТ ПОЯСА НИЖНИХ ГРАНей, сходящиеся к узлу крепления провода. Для подъёма проводов предусмотрены фасонки с отверстиями для узла крепления ИГЛ-7 (фот. 17мм; L=30мм).

25. ТРАВЕРСЫ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР ИМЕЮТ НИЖНИЕ ГРАНИ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ НЕРАЗРЕЗНЫМИ ПОЯСАМИ. В ПОЯСАХ ТРАВЕРС ИМЕЮТСЯ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ УЗЛОВ КРЕПЛЕНИЯ ИГЛ-7 при однозеленных и двухцепных натяжных гирляндах. На концах поясов имеются также отверстия для крепления поддерживаемых гирлянд обводных шлангов.

26. Для крепления грозозащитных тросов на одноцелевых промежуточных опорах предусмотрены консоли длиной 0.76м с отверстиями для узла ИГЛ-7, на двухцепных промежуточных опорах - тростостойки с консолями длиной 0.375м с отверстиями для узла ИГЛ-7.

На анкерно-угловых опорах тросы крепятся на фасонки с отверстиями для сибэ СК-7.

В поясах тростостоеек предусмотрены отверстия для крепления заземляющих зажимов типа БПС.

На тростостойках анкерно-угловых опор предусмотрены дополнительные детали для крепления молниестводов.

27 Конструкции всех опор болтовые, сварными. Выполнены только башмаки всех опор и оголовки тростостоеек анкерно-угловых опор.

28. Все элементы опор и метизы подлежат горячей однократке в соответствии с п.5.22 СНиП 203.41-85.

29. На всех опорах устанавливаются стеллы-боксы для подъёма на опору, на одноцелевых опорах -

- по одному поясу, на двухцепных - по двум диагонально расположенным поясам.

3. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.

3.1. Серия 3407.2-170 содержит рабочие чертежи стадии КМ опор ВЛ 35-10 кв следующих типов:

одноцелевых промежуточных НО 10-1ПН0-1; 1ПН0-3;

2ПН0-1; 2ПН0-3.

двуцепных промежуточных НО 10-1ПН0-2; 1ПН0-4; 1ПН0-6.

двуцепной промежуточной 35 кв - 1П35-2(без троса); 1П35-2т(с тросом)

одноцелевых анкерно-угловых НО 10-1УН0-1; 1УН0-3

двуцепных анкерно-угловых НО 10-1УН0-2; 1УН0-4

двуцепной анкерно-угловой 35 кв - 1У35-2(без троса)

1У35-2т(с тросом)

Опоры предназначены для одноцелевых и двухцепных ВЛ 35 и 10 кв в условиях 8го региона опоры НО 10 кв могут применяться на ВЛ 35 кв. В некоторых случаях на ВЛ 10 кв применяются опоры 220 кв, разработанные в серии 3407.2-145, а в 3 регионе - опоры для районов с загрязненной атмосферой, разработанные в серии 3407.2-156 (см. раздел 01 п. 12).

3.2. Тип промежуточной и анкерно-угловой опоры по заданным условиям - напряжению ВЛ, цепности линии, региону, марке провода, району гололёдности - определяются по образным листам и таблице „выбор стальных опор ВЛ 35-10 кв по заданным условиям“ (см. раздел 01 п. 4-12 настоящего выпуска).

3.407.2-170.2-00 РЗ

лист

4

подпись Владимира Е.Б. 2744-01

ФОРМАТ

В таблице выбора опор расчётные условия по всей области применения пронумерованы отдельно для однозначных и двухзначных линий. Номера условий применения, соответствующие этой таблице, указаны на иззорных листах раздела 01.

33. В таблицах нагрузок на опоры от проводов и тросов, а также в таблицах „Оптимальная область применения“ приведённых на монтажных схемах, указаны ветровые и весовые пролёты, определенные на ВЭМ при расчёте опор на каждое из условий применения, исходя из достижения в одном из элементов опоры напряжения, равного расчётному сопротивлению. Поэтому при утяжелении расчетных условий (увеличение скоростного напора, подвеска проводов большего сечения и др.), значения пролётов должны быть уменьшены.

34. В конкретных случаях могут оказаться выгодными или необходимыми пониженные промежуточные или повышенные анкерно-угловые опоры. Габаритные пролёты для пониженных промежуточных опор приведены на монтажных схемах, ветровые и весовые пролёты для этих модификаций приняты одинаковыми с опорами одинаковой высоты.

3.5. Габаритные пролёты для промежуточных опор в 1 и 2 регионах определены при длине гилянда 0,7м - на ВЛ 35 кв
1,3м - на ВЛ 10 кв

При применении опор на конкретной линии, а также в 3 регионе (Ш-Ш ССР), габаритные пролёты должны быть уточнены в соответствии с фактической длиной гилянда изоляторов для данной линии.

При установке опор рекомендуется применять ветровые пролёты не более 1,4 лав, а весовые - не более 2,0 лав.

3.6. Анкерно-угловые опоры 1Ч3Б-2, 1Ч3Д-4, 1Ч4Д-2 рассчитаны на тяжение от проводов марки АС 120/49, опоры 1Ч4Д-3, 1Ч4Д-4 - на тяжение от проводов АС 240/32 при углах поворота от 0 до 60° (в 1 регионе).

Все анкерно-угловые опоры запроектированы как нормальные (не облегченные) и могут применяться в качестве концевых. На монтажных схемах приведены также значения допустимых углов поворота при установке анкерно-угловых и концевых опор во 2-ом регионе ($\varphi_{15} = 80^\circ/\text{м}^2$). Если во 2-ом регионе требуется больший угол поворота, то следует применять более мощную опору.

Допустимые разности тяжений проводов в долях от максимального тяжения также указаны на монтажных схемах.

Двухцепные концевые опоры рассчитаны на обрыв одной фазы, поэтому при монтаже одной цепи на концевых опорах следует подвешивать одну фазу с одной стороны и две с другой стороны от опоры.

3.7. Материал конструкций - горячекатанный фасонный и листовой прокат из углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 27772-88 „Прокат для строительных стальных конструкций“.

Уголки равнополочные - по ГОСТ 8509-88,
листовой прокат - по ГОСТ 82-70.

Сталь для молниеотводов - по ГОСТ 535-88, 8731-87, 19291-73,
трубы - по ГОСТ 8732-87,
круглая сталь - по ГОСТ 2590-88.

3.402.2-170.0-00Л3

Лист

5

Ходыкова Вадима Ильиша 55. 2744-01 ФОРМАТ А3

Выбор стали для конструкций опор производится в соответствии с рекомендациями „Изменений к СНиП II-23-81 „Стальные конструкции” (табл. 50). Опоры данной серии относятся ко 2^{ой} группе конструкций по этой таблице.

Целью наиболее эффективного применения стали в некоторых случаях предусмотрено выполнение поясов ствола и траперов из низколегированной стали независимо от расчетной температуры.

Рекомендуемые марки стали в зависимости от расчетных сопротивлений, толщины и вида проката, расчетной температуры приведены в „Общих примечаниях к монтажным схемам” в выпуске настоящей серии, а также в таблицах „выборка металла” на монтажных схемах опор. Марки стали приведены для районов с расчетными температурами воздуха: до минус 40°С, от минус 40°С до минус 50°С, от минус 5°С до минус 65°С.

3.8. Для болтовых соединений применяются болты класса прочности 5.8 (ГОСТ 1759.4-87), гайки класса прочности 4 (ГОСТ 1759.5-87), степ-болты класса прочности 4.6 (ГОСТ 1759.4-87). Для болтов, гаек, степ-болтов рекомендуется сталь 20 (ГОСТ 1050-74). По конструкции и размерам болты классов точности В и С по ТУ 14-4-1386-86, степ-болты по ГОСТ 7798-70, гайки по ГОСТ 5915-70. Шайбы круглые по ГОСТ НЭ71-78 из стали 235 (ГОСТ 27772-88), шайбы пружинные нормальные по ГОСТ 6402-70 из стали марки 65Г (ГОСТ 1050-74).

3.9. Указания по оцинковке и сборке опор, образование отверстий прошиванием, маркам зал.стальных и др. заны в „Общих примечаниях к монтажным схемам” в выпуске 4. Способы защиты от коррозии принимаются

по таблице 29 и приложению 14 СНиП 2.03.4-85.

3.10. Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями ТУЗ4-29-10057-80, СНиП II-18-75 „Металлические конструкции”, РНиП-4-80 „Техника безопасности в строительстве”, СНиП 3.05.06-85 „Электротехнические устройства”.

3.11 При монтаже проводов на анкерно-угловых опорах тяговый механизм должен быть расположен в пролете смежном с монтируемым на расстоянии не менее 2,5h от опоры, где h - высота подвеса на опоре монтируемого провода.

Вопросы установки и монтажа опор, включая вопросы техники безопасности, решаются в специальных разработках - технологических картах, совместно с которыми должны рассматриваться конструкции всех опор.

3.12. Выбор гирлянд изоляторов в зависимости от нагрузок, степени загрязнения атмосферы, типа изоляторов выполняется по проекту „Изолирующие подвески ВЛ35-130кВ из изоляторов с шарнирным сопряжением по СТ Р98 170-85 и унифицированными конструкциями арматуры” (№ 122767М).

3.13. Воздушные изоляционные расстояния (габариты) для промежуточных и анкерно-угловых опор 35 и 110кВ приведены в разделах 02 настоящего выпуска. Отклонения поддерживающих гирлянда определены для наиболее неблагоприятных условий, соответствующих отношению бессрочного пролета к ветровому, равному 0,75, при этом ветровые пролеты приняты наибольшими из всех областей применения.

34072-170.0-00 Пб

Копировала Владимирова Е.З. 2744-01

лист
6

формат А3

ГАБАРИТЫ ПОСТРОЕНЫ: ПО РАБОЧЕМУ НАПРЯЖЕНИЮ -
ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ СКОРОСТНОМ НАПОРЕ 60 кгс/м² ИЛИ
80 кгс/м² В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА ПРИМЕНЕНИЯ ОПОРЫ;
ПО ГРОЗОВЫМ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯМ - ПРИ 0,7φ max;

ПО УСЛОВИЯМ БЕЗОПАСНОГО ПОДЪЕМА НА ОПОРУ - БЕЗ ВЕТРА.

3.14 Количество изоляторов в поддерживающих гирляндах определено, исходя из нормированной удельной эффективной длины пути утечки изоляторов в зависимости от степени загрязнения атмосферы (СЗА) в соответствии с "Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой" (ИЛИ-83).

Нормированная удельная эффективная длина пути утечки поддерживающих гирлянд на металлических опорах приведена в таблице

СЗА	Лз, см/кв при номинальном напряжении, кв	
	35	10
I	1,9	1,4
II	1,9	1,6
III	2,2	1,9
IV	2,3	2,25
V	3,0	2,5
VI	3,5	3,1
VII	4,2	3,7

Габариты приближения для промежуточных опор 35 кв и 10 кв построены для наиболее распространённой СЗА (длина гирлянды 0,63 м для 35 кв и 1,3 м для 10 кв). Построение габаритов приближения для опоры ИПЭС-2 показало, что на ней могут быть размещены гирлянды длиной от 0,63 м до 1,3 м, т.е. для всех степеней загрязнения атмосферы от I до V с изоляторами нормального исполнения.

Исполнения также относятся к опорам ИПМО-1, ИПМО-3, ИПМО-1, ИПМО-3, ИПМО-6 в условиях их применения на 35 кв.

Габариты приближений для промежуточных опор 10 кв построены при длине гирлянды 1,3 м (СЗА), расчеты показали, что опоры могут применяться такие при длине гирлянды 1,4 м, что соответствует СЗА для гирлянды с изоляторами нормального исполнения и СЗА для гирлянды с изоляторами грязестойкого исполнения.

В остальных случаях, т.е. в IV (V) - СЗА, а также при двухцепных поддерживающих гирляндах, следует применять опоры 35° региона из серии 3.407.2-158 или опоры 35 кв (см. таблицу на А-19 в разделе о настоящем выпуске).

Габариты построены для наиболее неблагоприятного случая из всей области применения: самый легкий провод, наибольший зетровой пролёт, максимальный скоростной напор ветра. Для других условий применения углы отклонения поддерживающих гирлянд могут быть меньше, что даёт возможность подвески гирлянды большей длины при условии проверки габаритов приближений.

3.15 Габариты анкерно-угловых опор приведены в разделе 03. Габариты построены отдельно для одноцепных и двухцепных гирлянд - при углах поворота ВЛ от 0° до 90°.

Указания о необходимости обводки шлейфов через поддерживающие гирлянды, установленные на концах поясов трансформаторов или специальных балках, даны на листах раздела 03.

3.407.2-170.0-00 Л3

Лист

7

Ходоковская балка №107а

2744-01 ФОРМАТАВ

В том же разделе на листах 23,24 приведены
длины шлейфов для углов поворота от 0° до 90°
гилянды, поддерживающие обводные шлейфы,
аналогичны поддерживающим гиляндам промежу-
точных опор.

3.16. Угол грозозащиты на промежуточных и анкерно-
угловых опорах принят не более 30°. Углы грозозащиты
даны при наиболее коротких гиляндах.

3.17. В ряде случаев опоры настоящей серии могут
применяться в специальных условиях,
а именно:

- с тросостойками или консолями для изолированного
крепления грозозащитного троса при плавке
гололеда;
- промежуточные опоры в качестве проме-
жуточных угловых;
- анкерно-угловые опоры при углах поворота
до 90°;
- для выполнения отъединений, транспозиций,
заходов на подстанции.

Рекомендации по применению опор в специаль-
ных условиях и дополнительные конструктивные
элементы, необходимые в этих случаях, даны
в серии 3.407.2-166 "Унифицированные конструк-
ции специальных стальных опор
бл 35-330 кВ".

3.18. Опора 14Н0-4 имеет модификации для двух-
ярусного крепления проводов при пересечениях
(14Н0-4П) и для перехода на расположение
проводов в двух вертикальных плоскостях (14Н0-4В).
Эти модификации включены в монтажную схему
опоры 14Н0-4 (3.407.2-170.3 17КМ).

Специальные траперсы к опорам 14Н0-4П, 14Н0-4В даны
в серии специальных опор на чертежах
3.407.2-168.2 08КМ, 09КМ.

3.19. Анкерно-угловые опоры в зависимости от типа
фундаментов, применяемых на конкретной линии,
устанавливаются с распорками или без распорок на
шарнире башмаков опор. На монтажных схемах выпуска 3
настоящей серии даны массы опор и их модификаций
в двух вариантах - с распорками и без распорок.
На обзорных листах раздела 01. настоящего выпуска
приведена масса опор без распорок.

3.20. В необходимых случаях на бл 35-40 кВ кроме
опор настоящей серии могут применяться опоры на
стяжках из серии 3.407.2-165 и анкерно-угловые
опоры с горизонтальным расположением прово-
дов из серии 3.407.2-166.

3.21. К серии разработан том "Определение лимитных цен"
(инв.№ 13228тм-т4), распространяемый ЦО института "Энергосетпроект".

Чертежи опоры 14Н0-4

3.407.2-170.0-00 ПЗ

Лист
8

дополнена Е.Б. 2744-01 формат А3

Обзорный лист ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

Напряжение, кВ

ЧЕЛНОСТЬ

Марки проводов

Район по ветру

Район по гололеду

№ Условий применения

35

ДВУХЦЕПНЫЕ

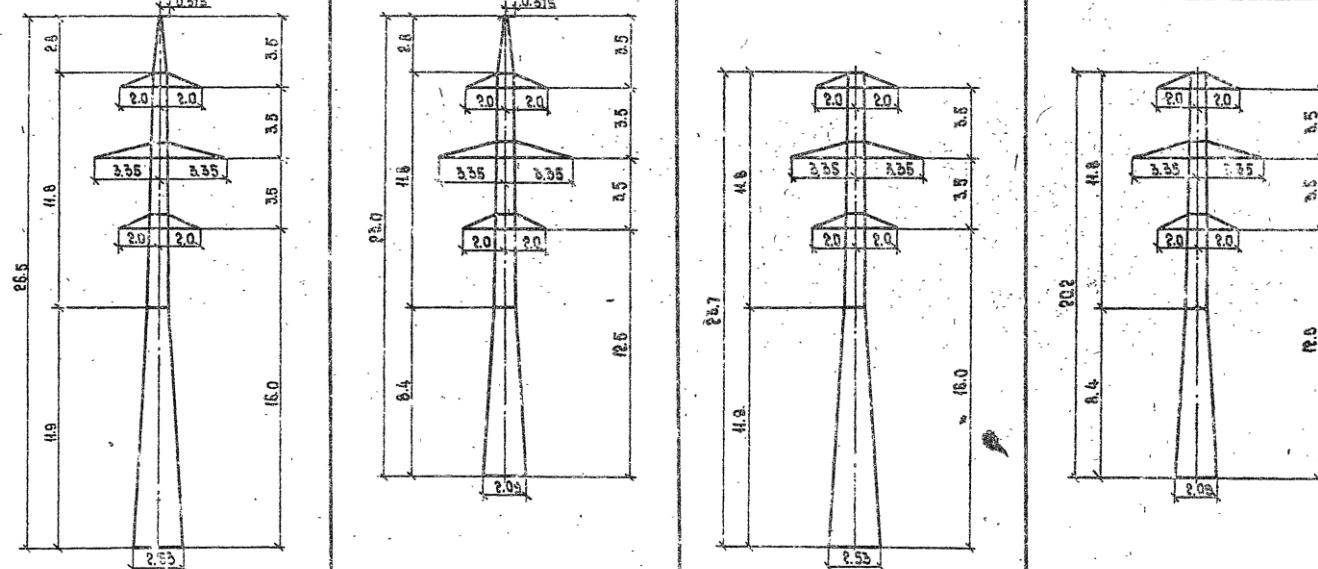
АС70/41; АС420/19

III ($\sigma_{15} = 0.5 \text{ кПа}$)

I - II

53-60, 53, 64

Эскиз



Шифр опоры

IP35-2t

IP35-2t-3.5

IP35-2

IP35-2-3.5

№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ

3.407.2-170.2 01 KM

МАССА

без цинка

2114

1320

2007

1713

ОПОРЫ, кг

с цинком

2190

1336

2080

1775

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ДАНЫ В ТАБЛИЦЕ
2. Выбор опор ВЛ35-10 кВ по заданным условиям" на л. 18 раздела IV.
3. Базы опор даны в сечах фундаментов.
4. Массы анкерно-угловых опор на листах 6-и даны без распорок на уровне фундаментов.

№ контн.	Шифр схемы	Номенклатура
Зад. № контн.	Соревнов	Лист 10/27
ИП	Штим	
Рук. гр.	Элькина	Лист 10/28
Исполнит.	Решнина	Лист 10/29

3.407.2-170.0-04

Сборочные листы
Р 1 12
Энергосетьпроект
и табличка выбора опор
Северо-Западное отделение
Ленинград

Вопросы для выполнения З.Б. 2744-01

Объектный лист промежуточных опор

И10

одноцепные

AC70/4, AC120/19

AC70/11

Напряжение, кВ

Цепность

Марки проводов

район по ветру

район по гололеду

№=условий примен.

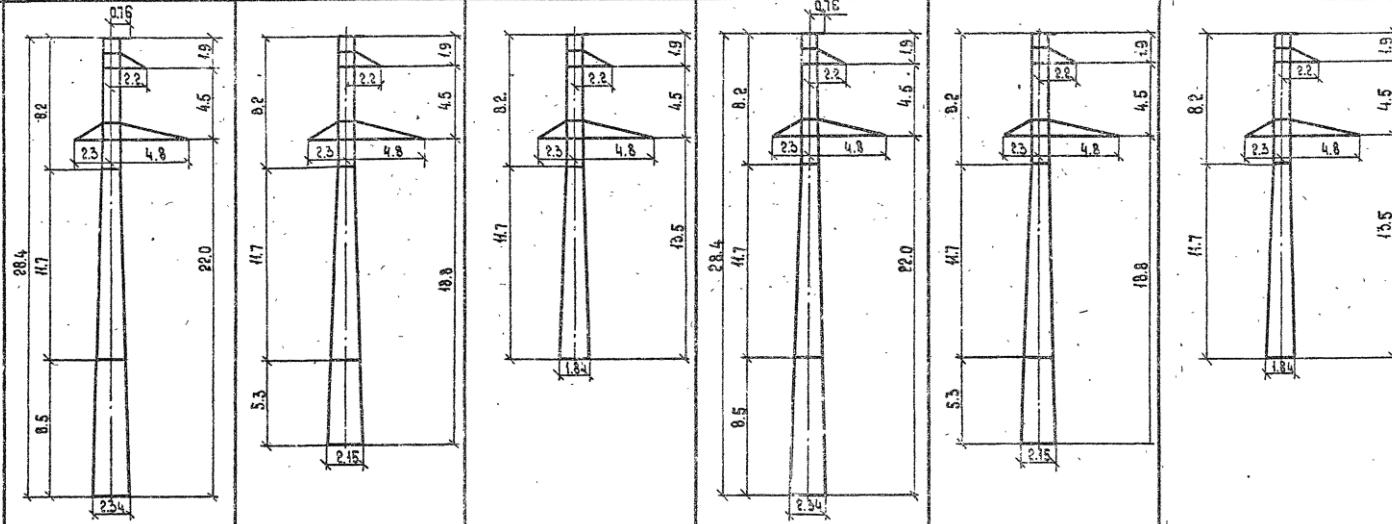
III ($q_{15} = 0.5 \text{ кПа}$)

I + II

1, 6-8, 17, 19, 23, 24

2-4, 19, 20

Эскиз



Шифр опоры

И10-1

И10-1-3.2

И10-1-8.5

И10-3

И10-3-3.2

И10-3-8.5

№ черт. монт. схемы

3.407.2-170.0 04 КМ

3.407.2-170.0 05 КМ

Масса опоры, кг

без цинка

2211

1912

1670

2033

1797

1406

с цинком

2294

2046

1628

2108

1863

1458

Черт. № дат. Подпись ч. дата

Лист

2

3.407.2-170.0-01

Запирательная блокировка Е6 2744-01 формат А3

Обзорный лист промежуточных опор

Напряжение, кВ						
Цепность						
Марки проводов	АС 70/1; АС 180/19; АС 240/32					
Район по Ветру						
Район со гололедом						
№ условий примен.	5, 9, 13-16, 21, 22, 25-34, 34-36					
Номер	10 - 12, 32					
Название	ОДНОЦЕПНЫЕ					
Эскиз						
Шифр опоры	2П110-1	2П110-1-3.6	2П110-1-3.5	2П110-3	2П110-3-3.6	2П110-3-3.5
№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ	3.407.2 - 170.1 О5 КМ					
Масса опоры, кг	без цинка	2557	2183	1639	2308	1948
	с цинком	2552	2264	1761	2387	2020
Код № подл.	Подпись в главе	Зам. начальника				

Безорный лист промежуточных опор

Напряжение, кВ												
Целостность	110											
Марки проводов	ДВУХЦЕПНЫЕ											
Район по Ветру	AC 70/II											
Район по Годледу	III ($q_{15} = 0.5 \text{ кН/м}$)											
Номер условий примен.	I - IV											
69 - 72												
73 - 76												
Эскиз												
ШИФР ОПОРЫ ИП410-2 ИП410-2-3.2 ИП410-2-8.5 ИП410-4 ИП410-4-3.2 ИП410-4-8.5												
№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ 3.407.2 - 170.2 05 КМ 3.407.2 - 170.2 09 КМ												
МАССА без цинка 3318 2362 2256 3543 3085 2477 опоры, кг с цинком 3440 2987 2338 3674 3198 2567												

3.407.2 - 170.0 - 01 **лист 4**
КОПИРОВАЛА ЗЛАГИМИРОВА Е.С. 2744-01 **формат А3**

Обзорный лист промежуточных опор

Напряжение, кВ	110		
Число цепей	двухцепные		
Марки проводов	АС 70/1, АС 120/19, АС 240/32		
Район по ветру	III ($\alpha_{15} = 0.5 \text{ кПа}$)		
Район по гололеду	I - IV		
Номер условий применения	81, 82, 65-68, 77-84, 85-88, 92		
Эскиз			
Шифр опоры	ИП110-6	ИП110-6-3.2	ИП110-6-8.5
Н.черт. монт. схемы	3.407.2 - 170.0 - 13 KM		
Масса опоры, кг	без цинка 3880 с цинком 4002	3579 3503	2736 2836
Лицо подпись и дата	ИП110-6-3.2 3.407.2 - 170.0 - 01 подпись 2744-01		
Номер	АНГ 3		

3.407.2 - 170.0 - 01

подпись

Обзорный лист анкерно-угловых опор

Напряжение, кВ	35					
Цепность	двухцепные					
Марки проводов	AC 120/19					
Район по ветру	III ($q_{15} = 0,5 \text{ кПа}$)					
Район по гололеду	I - IV					
№ условий применения	53÷68					
Эскиз						
Шифр опоры	1935-2T	1935-2T+5	1935-2T+10	1935-2	1935-2+5	1935-2+10
№черт. монт. схемы	3.407.2-170. З ОИКМ					
Масса опоры, кг без цинка	3650	5174	6532	3492	5016	6370
опоры, кг с цинком	3786	5357	6777	3615	5203	6610

3.407.2-170. 0-01

Лист 6

Копир. № - 2744-01

формат А3

Обзорный лист анкерно-угловых опор

Напряжение, кВ
Цепность
Марки проводов
Район по Ветру
Район по Гололеду
№ целевый применения.

110

одноцепные

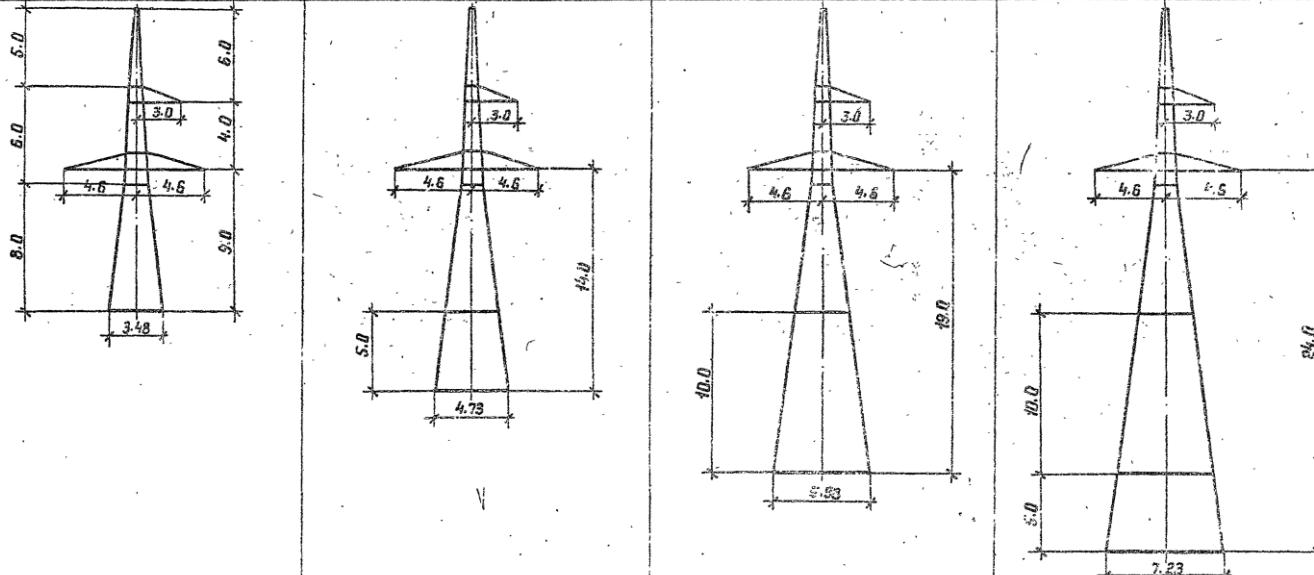
AC 120/19

III ($\gamma_{15} = 0,7 \text{ кН/дм}$)

I - IV

1-16; 17-24; 29-36; 41-48)

Эскиз



Изд. № подп. Подпись и дата взяты из №

Шифр опоры	1Y110-I	1Y110-I+5	1Y110-I+iU	1Y110-I+15
№ черт. монт. схемы		3. 407.2 - 170.	3. 05 КМ	

Масса опоры, кг без цинка	2947	4331	5556	7621
с цинком	3057	4494	5729	7494

3.407.2 - 170. 0-01
Лист 7

Копир. № 2744-01 формат А3

Обзорный лист анкерно-угловых опор

Напряжение, кВ

Целостность

Марки проводов

Район по Ветру

Район по гололеду

№ условий применения.

110

Автчленные

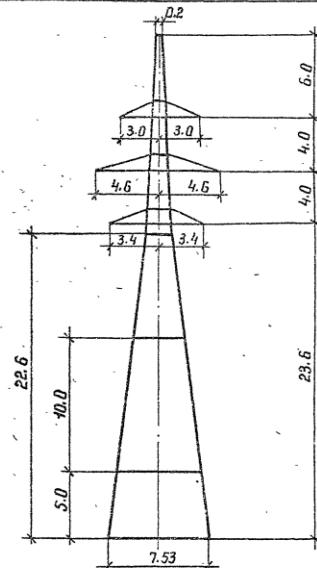
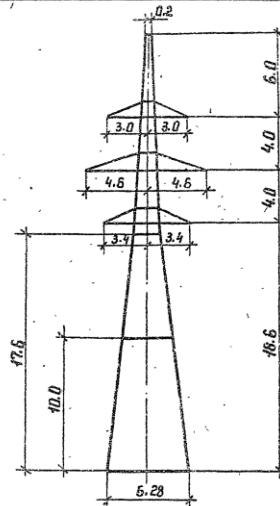
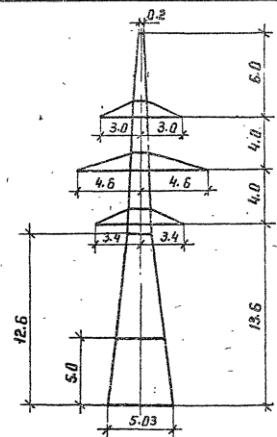
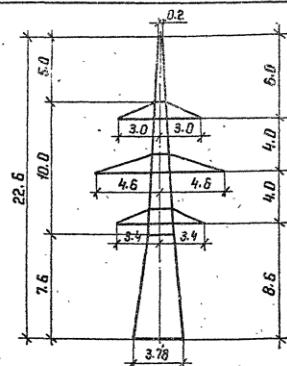
AC 420/19

III ($q_{15} = 0.5 \text{ кН/м}$)

I - IV

69-76; 81-88; 93-100

Эскиз



Изг. инж. Поповец И. П. Дата 10.07.2008

Черт. инж. И. П. Поповец

Шифр опоры 14.110-2

14.110-2+5

14.110-2+10

14.110-2+15

№ черт. монт. схемы 3.407.2-170. 3 ОФКМ

Масса опоры, кг без цинка 4164

5733

7119

8951

с цинком 4320

5946

7385

8283

3.407.2-170. 0-01

Лист

8

Копир. № 2744-01

формат А3

Обзорный лист анкерно-чугунных опор

Напряжение, кВ

110

Число

одноцепные

Марки проводов

AC 240/32

Район по ветру

III ($q = 0,5 \text{ кПа}$)

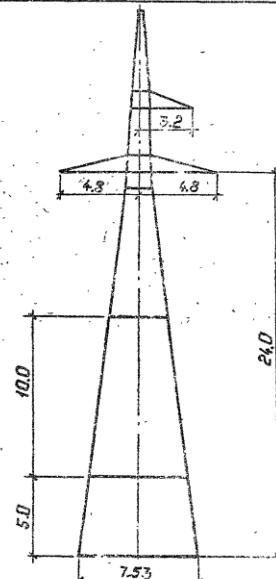
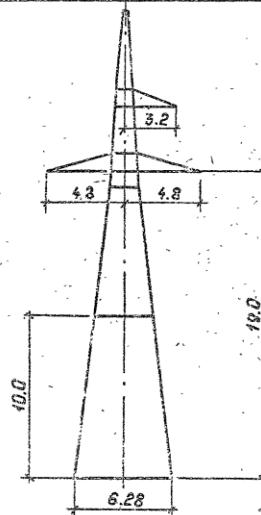
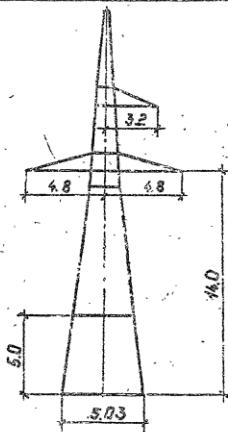
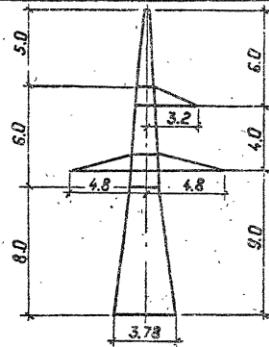
Район по гололеду

I-II

Н/у условий примен.

25-28; 37-40; 49-52

Эскиз



Шифр опоры

14110-3

14110-3+5

14110-3+10

14110-3+15

№ черт. монт. схемы

3.407.2-170. 3 13KM

Масса

3780

5715

8710

опоры, кг

3920

6983

9038

Лист № подл. Проверка и дата взвеш. №

3.407.2-170. 0-01

Лист
9

Копировали: Пальц 2744-01 Формат: А3

Обзорный лист анкерно-угловых опор

Напряжение, кВ

Цепнесто

Марки проводов

Район по ветру

Район по гололеду

NN^o условий применен.

440

двухцепные

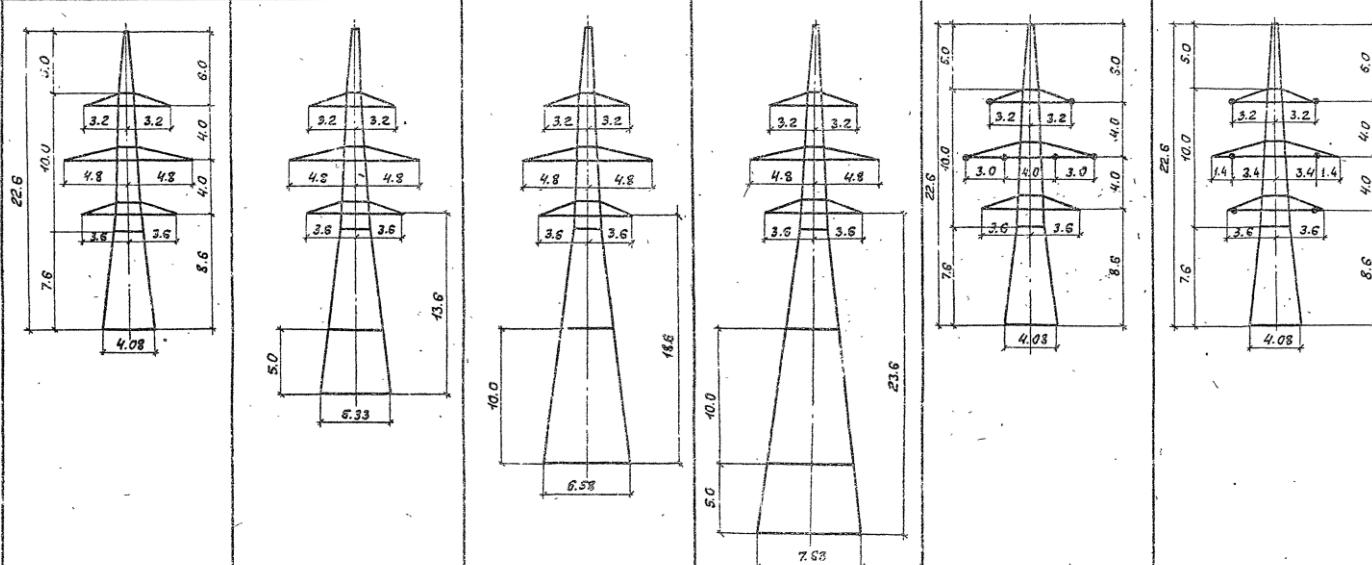
AC 240/32

III ($q_{15} = 0,5 \text{ кПа}$)

I-II

77-80; 89-92; 101-104

Эскиз



Бланк для

Шифр опоры

19440-4 19440-4+5 19440-4+10 19440-4+15 19440-4П*) 19440-4Б*)

№ черт. монт. схемы

3.407.2 - 170 3 17 KM

Масса
опоры, кг.
без чинка

5570

7328

8980

11150

5670

5685

с чинком

5775

7600

9315

11553

5880

5895

*) Специальные опоры для изменения расположения проводов (см. выпуск Выпуск 3 серий 3.407.2-166)

3.407.2-170.0-01

лист

10

Код: 291

2744-01

формата А3

Обзорный лист анкерно-угловых опор с молниезащитой

Напряжение, кВ	35	110		
Цепность	двухцепные	одноцепные	двухцепные	
Марки проводов	AC 120/19	AC 120/19	AC 120/19	
Район по Ветру	III ($q_{15} = 0.5 \text{ кПа}$)	III ($q_{15} = 0.5 \text{ кПа}$)	III ($q_{15} = 0.5 \text{ кПа}$)	
Район по гололеду	I-IV	I-IV	I-IV	
№№ условий примен.	53-68	1-15; 17-24; 29-36; 41-48	69-76; 81-88; 93-100	25-28; 37-40; 49-52
Эскиз				
Шифр опоры	1Y35-2т	1Y110-1	1Y110-2	1Y110-3
№ чертежей схемы	см. 3.407.2-170.0-01 я.л. 6-10, молниезащита	3.407.2-170.3 21KM		
Масса без цинка	3724 / 3753	3021 / 3050	4233 / 4267	3854 / 3883
опоры, кгс цинком	3863 / 3893	3134 / 3164	4397 / 4427	3997 / 4027

1. В числителе указанна масса опоры с молниезащитой
высотой $a=5\text{м}$, в знаменателе - $a=8\text{м}$.
2. Опоры с молниезащитой могут применяться с подстебками высотой 5, 10, 15м.

3.407.2-170.0-01

лист
11

копирбумл Аицд 2744-01 формат А3

Выбор столбовых опор ВЛ 35-110 кВ. по экономическим условиям											
Напряжение ди, кВ	Регион	Одноцелевые опоры			Двухцелевые опоры			Напряжение ди, кВ	Одноцелевые опоры		
		Номер установки	Промежуточные	Анкерно-угловые	Номер установки	Промежуточные	Анкерно-угловые		Номер установки	Прочекурачные	Анкерно-угловые
35	1	1	1П110-1		53			5	29		
		2			54			6	30	2П110-1	
		3			55			7	31		
		4			56	1935-27		8	32	2П110-3	1П110-6
		5	2П110-1		57	1П35-2		9	33	2П220-3 ^{**}	19410-2
		6			58			10	34		
		7	1П110-1		59			11	35	2П110-1	17110-6
		8			60			12	36		
		9	2П110-1	19110-1	61	1П110-6	1935-27, 1935-2	10	37		
		10			62			11	38	2П220-1 ^{**}	19410-4
		11	2П110-3		63	1П35-27		12	39	19110-3	
		12			64	1П35-2		13	40	2П220-3 ^{**}	17110-6
		13			65			14	41	3П110-1 ^{**}	
		14	2П110-1		66	1П110-6		15	42		
		15			67			16	43	3П110-3 ^{**}	3П110-2 ^{**}
		16			68			17	44	19410-1	19410-2
		17	1П110-1		69			18	45		
		18			70			19	46	3П110-1 ^{**}	
		19	1П110-3		71			20	47		
		20			72			21	48	3П110-3 ^{**}	
		21	2П110-1		73			22	49	2П220-3 ^{**}	
		22			74			23	50	19110-3	19410-4
		23	1П110-1		75			24	51	2П220-2 ^{**}	
		24			76			25	52	101	
		25			77			26		102	
		26	2П110-1	19110-3	78	1П110-6	19110-4	27		103	
		27			79			28		104	
		28			80						

(*) Опоры разработаны в серии З.407.2-156, Унифицированные конструкции промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 110-330 кВ для районов с загрязненной атмосферой.

(**) Опоры разработаны в серии З.407.2-145, Унифицированные конструкции промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 220-330 кВ.

1. Грозозащитные присыпки на ВЛ 35 кВ. - С35 (ТК-8.0) ГОСТ 3062-80; на ВЛ 110 кВ. - С50! ТК-9.1) ГОСТ 3063-80.

2. Модификации опор (повышенные, пониженные и др.) применяются в тех же условиях, что и основная опора.

3. Пролеты и нагрузка на все условия применения даны в разделах 0,4, 05 настоящего выпуска.

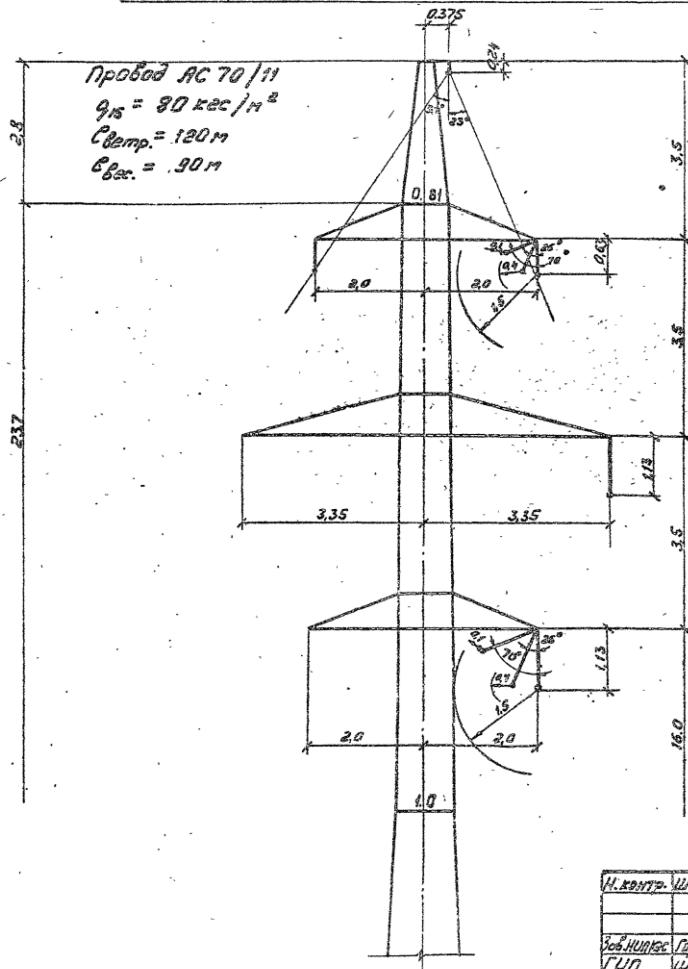
3.407.2-170. 0-01

Лист 12

Код: 08 - 2744-01 формат А3

Изм. подача	Подача в зону	ВЗ. инд. №
-------------	---------------	------------

Габариты двухцепной промежуточной опоры 11735-2Т



Габариты:

- 0,1м - по рабочему напряжению;
- 0,4м - по грозовым перенапряжениям;
- 1,5м - по условию безопасного подъема на опору

Примечание:

1. На верхней трапеции показаны отклонения гирлянды для ГЦЗА. На нижней трапеции показаны отклонения гирлянды для ГЦЗА.

Н.контр. Шенкеля	Ширина	507,5
Задний погон	Лев.	
ГУП	Штифт	
Рук. гр.	Элакинд	Лев. 507,5
Провод.	Элакинд	Лев. 507,5
Исполн.	Задний	Лев. 507,5

3.407. 2-170. 0-02

Габариты промежуточных опор

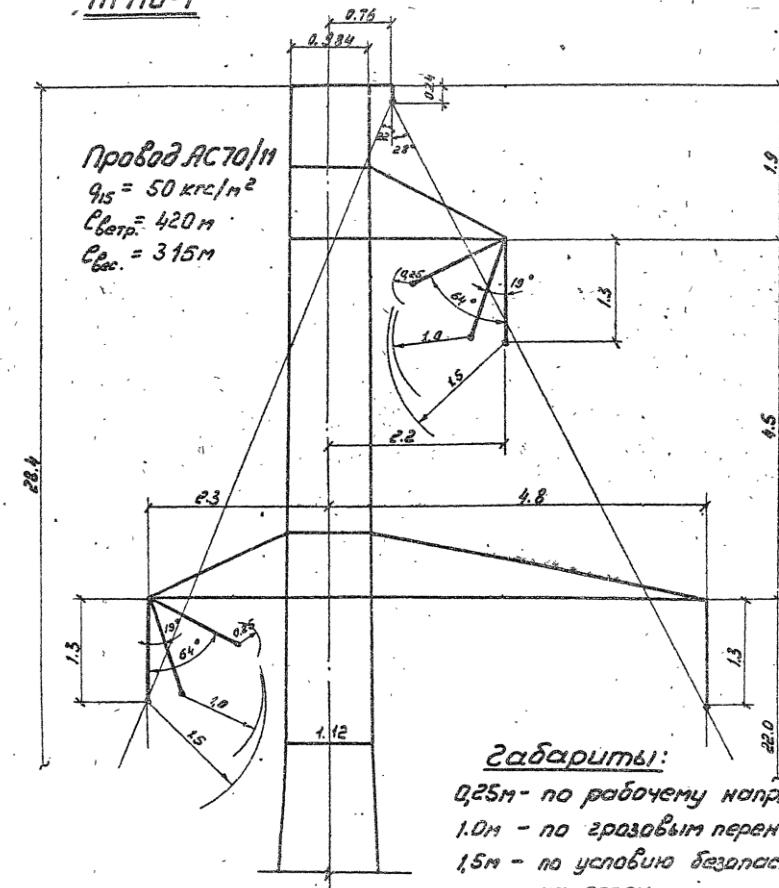
Страница	Листов
Р	1
5	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

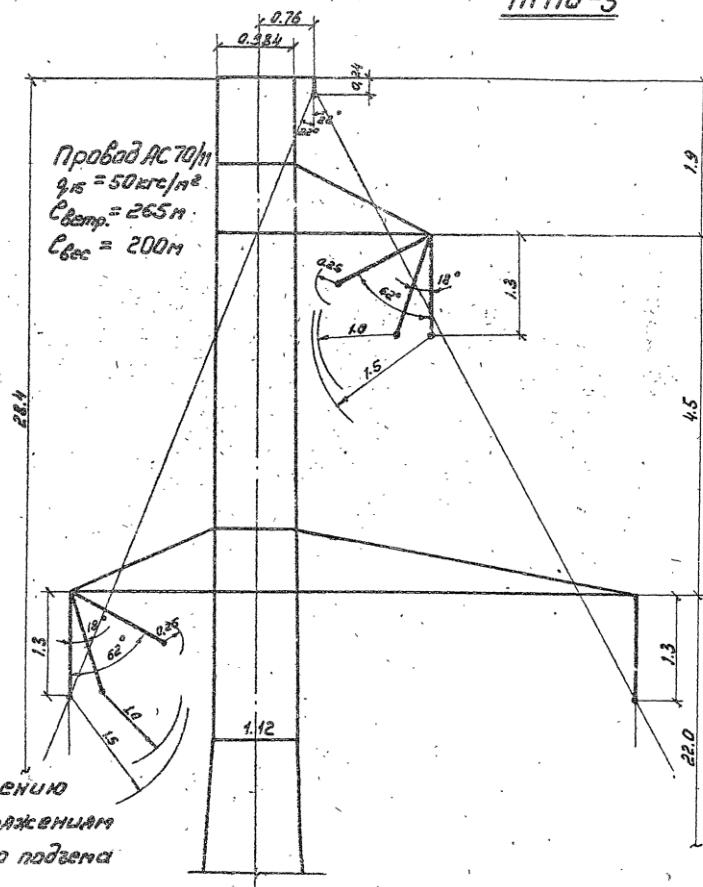
Копия: Справочник

Формат А3

Габариты одноцепных промежуточных опор 110 кВ

1П110-1

Чертежный лист	Номера в зоне
1П110-1	Вариант № 1

1П110-3

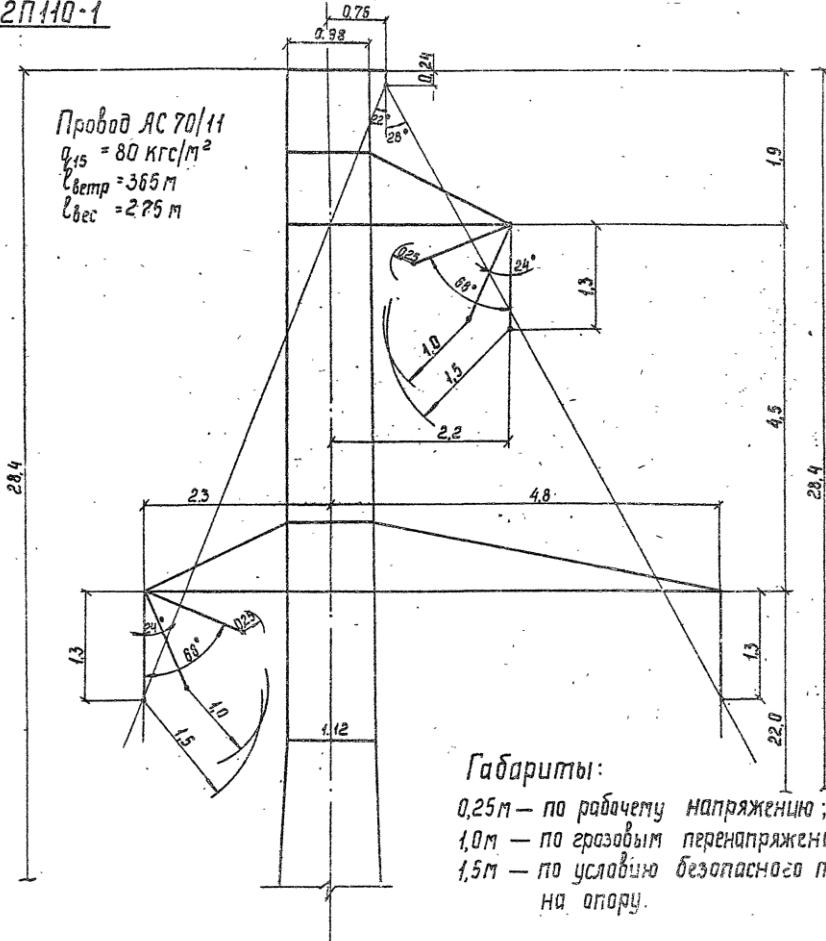
3.407.2-170.0-02

Лист
2

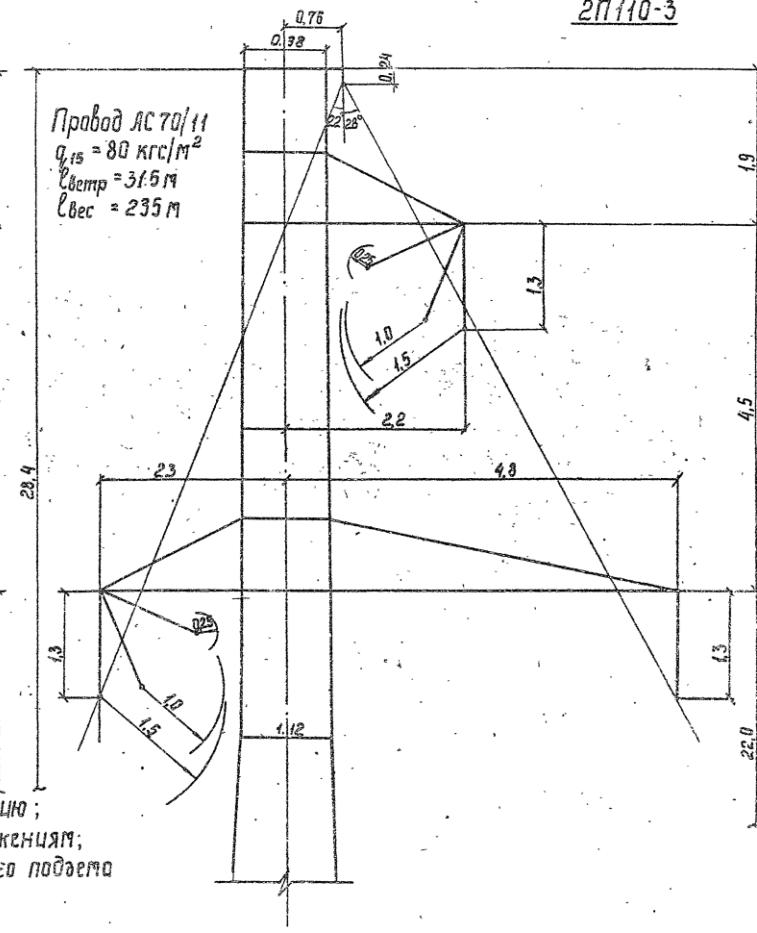
Копиробот: Соловьев 2744-01 Редакция А3

Габариты одноцепных промежуточных опор 110 кВ.

2П110-1



2П110-3



Габариты:

- 0,25 м – по рабочему напряжению;
- 1,0 м – по грозовым перенапряжениям;
- 1,5 м – по условию безопасного подъема на опору.

Лист №	Подпись и дата	Замечания
--------	----------------	-----------

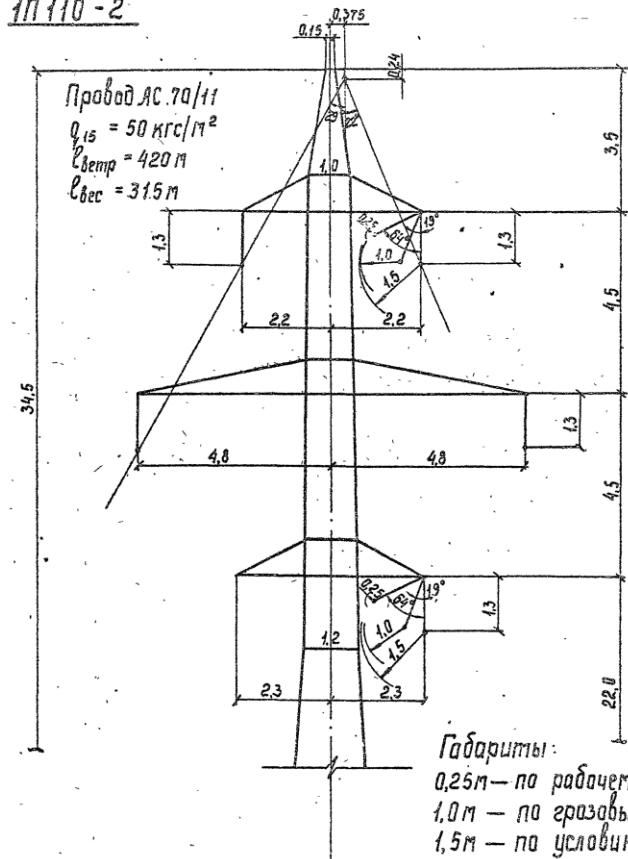
3.407.2-170.0-02

Лист
3

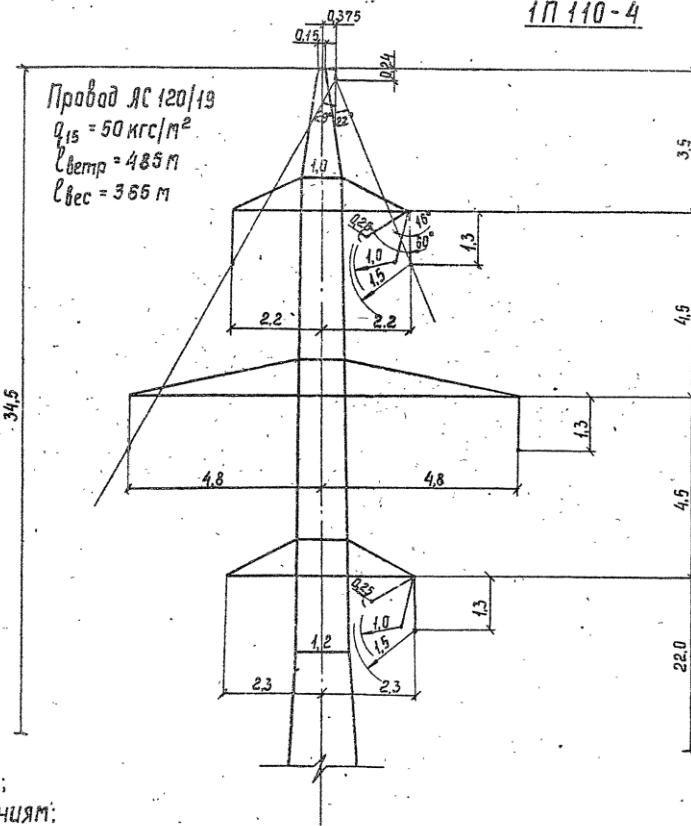
Конф. № 2744-01 Формат А3

Габариты двухцепных опор 110 кВ.

ПП 110-2



ПП 110-4



Изображение в натуральную величину

3.407.2-170.0-02

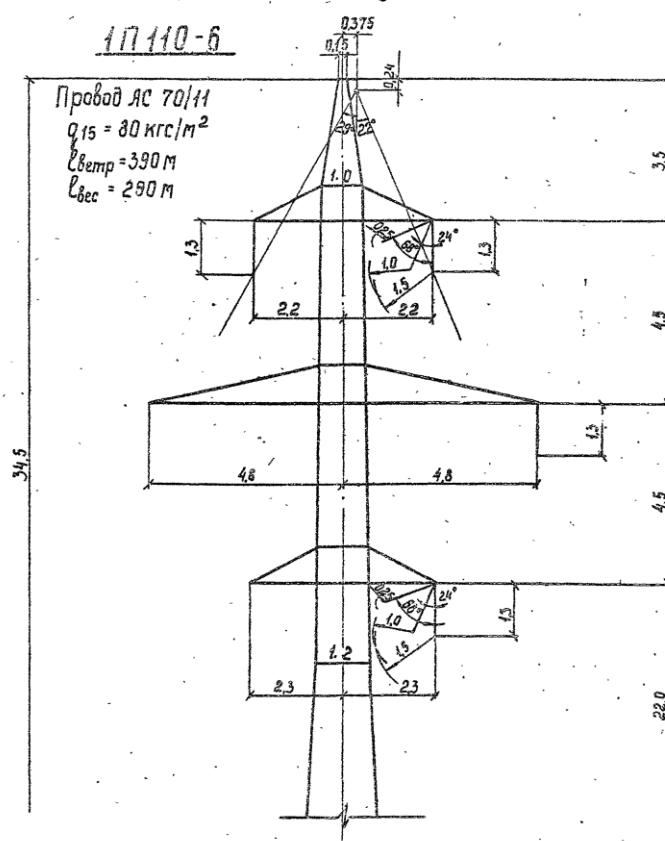
Лист 4

Копир. № 2744-01 Формат А3

Габариты виброподвесных опор 110 кВ.

11110-6

Провод ЯС 70/11
 $q_{15} = 80 \text{ кгс/м}^2$
 $\ell_{вспр} = 390 \text{ м}$
 $\ell_{вес} = 290 \text{ м}$



Габариты:

0,25м – по рабочему напряжению;
 1,0м – по грозовому перенапряжению;
 1,5м – по условию безопасного подъема на опору.

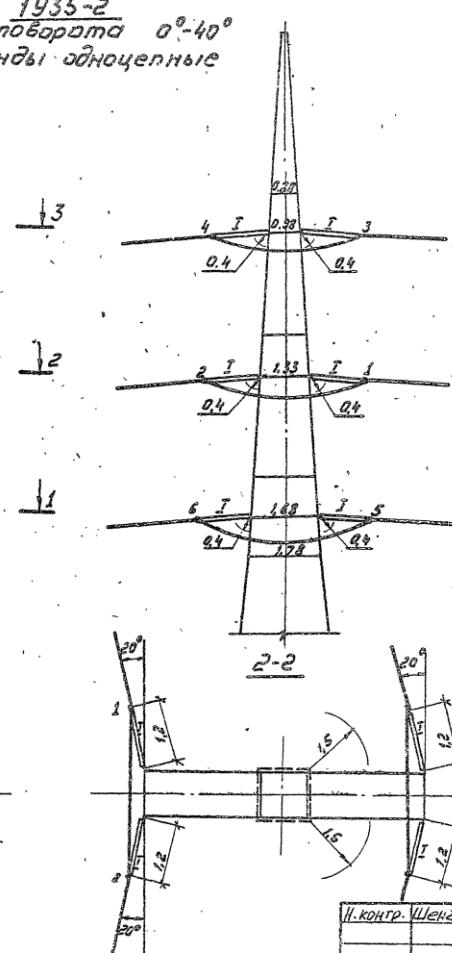
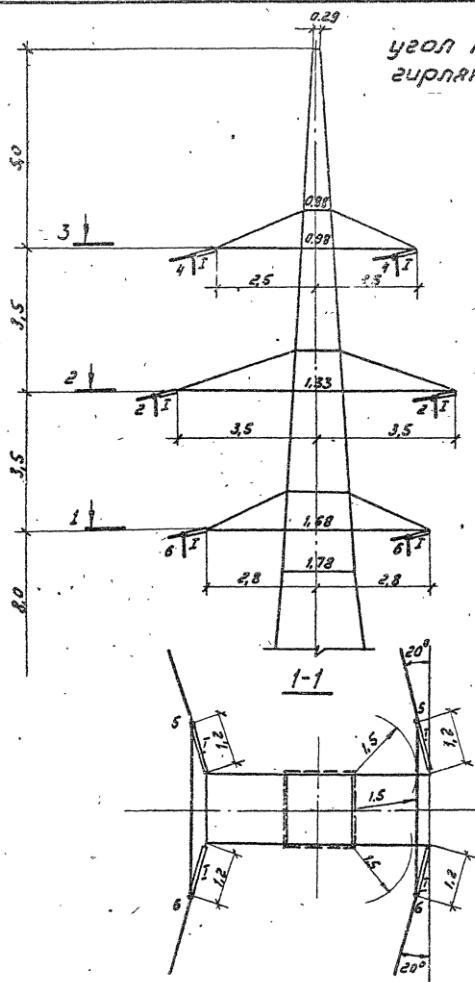
3.407.2-170.0-02

лист

5

Конц. Сокл. 2744-01 Формат А3

1935-2
угол поворота $0^{\circ}40^{\circ}$
гириланды одноцепные



Примечания

1. При углах поворота ВЛ от 0° до 40° подвеска поддерживаемых гириланд для оттягивания шлейфов на нижней, средней и верхней трапециях не требуется.
2. Длины петель обводных шлейфов и условные обозначения приведены на листе 23.

Чертежный листок и данные ведом. № 1

Н.контр.	Шенкеля	Шел.
Задний подпорный	1 кн	
гип. Штиль	См.л.	
Гл.сплу. Элакина	Элк. 5.07.90	
Проверил Элакина	Элк. 5.07.90	
Исполнитель Зычевъ	Зыч. 5.07.90	

Копир. Соловьевъ

3.407.2-170. 0-03

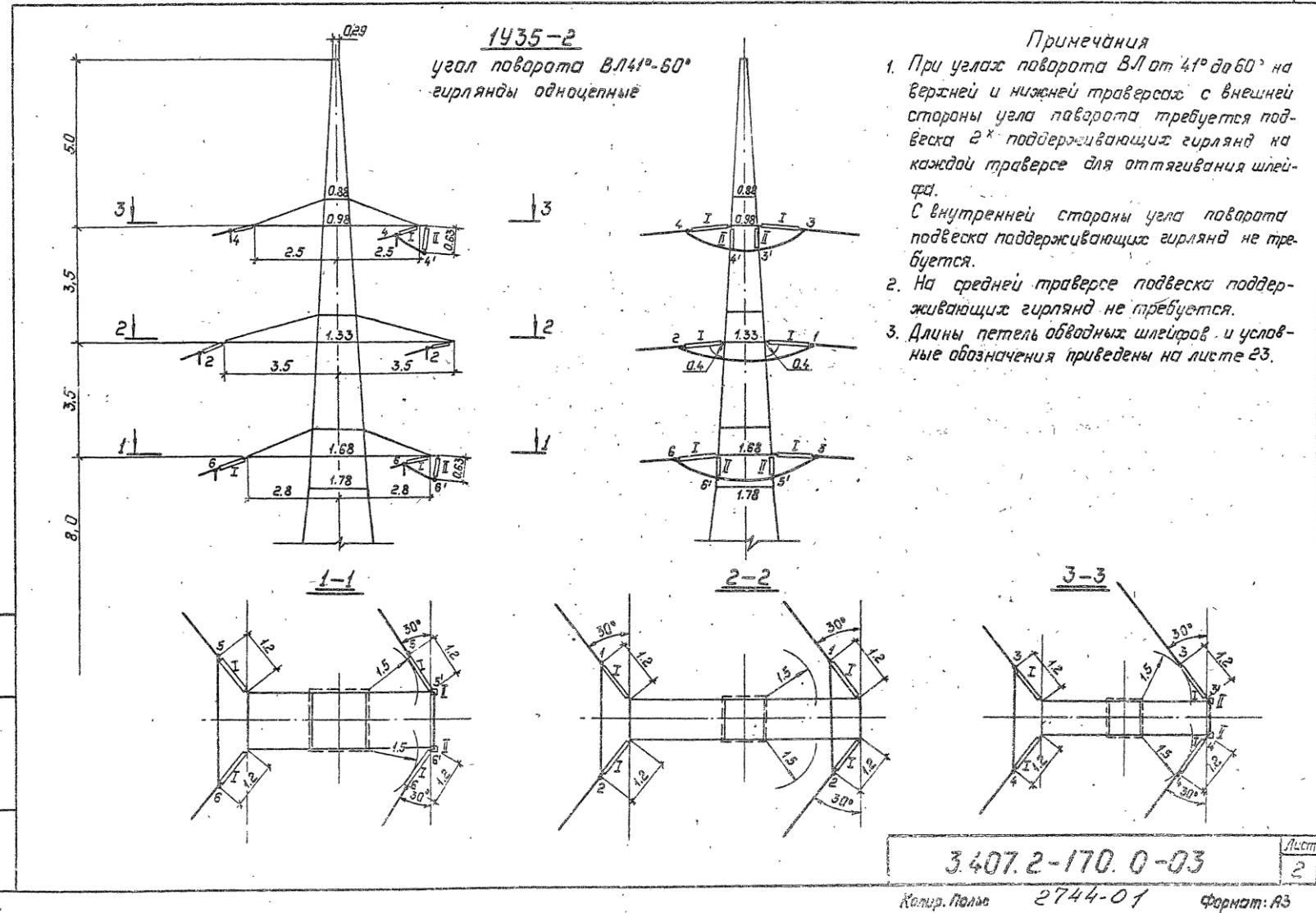
Габариты
анкерно-угловые
опор

Стандарт	Масштаб
1	1 : 24

Энергосетьпроект
Северо-Западное подразделение
Министерства

2744-01

Формат А3



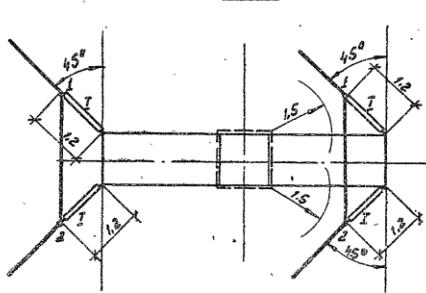
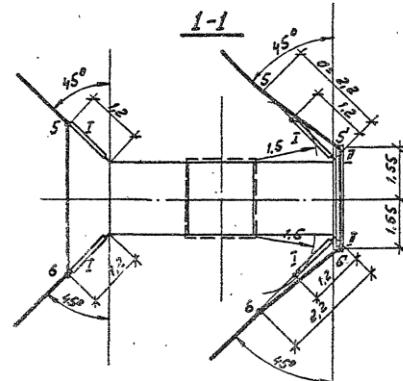
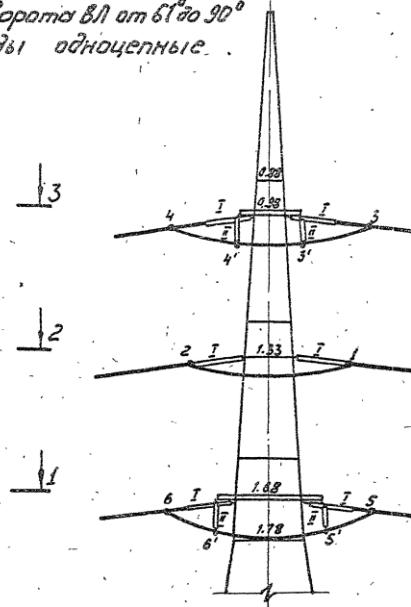
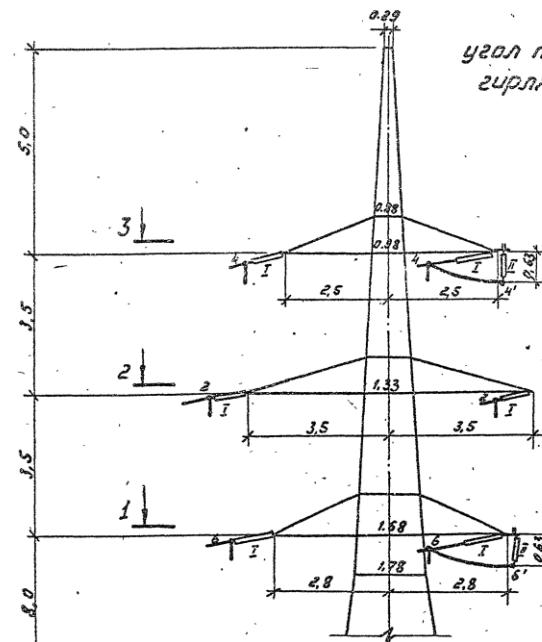
3.407.2-170.0-03

Лист
2

Копир. Полюс 2744-01 Формат: А3

1935-2

угол поворота ВЛ от 61° до 90°
гирлянды односторонние.



- Примечания
1. При углах поворота ВЛ от 61° до 90° на верхней и нижней трауберсах с внешней стороны угла поворота требуется подвеска 2 поддерживющих гирлянд (для каждой трауберса) для отпирания шлейфов на балках. Расстояние a' от точки крепления гирлянд до выхода петли из захвата принимается в зависимости от угла поворота ВЛ: $a = 1,2m$ (конец гирлянды) для $\alpha = 61^{\circ}$; $a = 2,0m$ при $\alpha = 90^{\circ}$. С внутренней стороны угла поворота ВЛ подвеска поддерживющих гирлянд не требуется.
 2. На средней трауберсе подвеска поддерживющих гирлянд не требуется.
 3. Длины петель обводных шлейфов и условные обозначения приведены на листе 23.
 4. Чертежи балок даны в серии 3.407.2-166.2 10КМ.

3 407.2-170.0-03

Лист 3

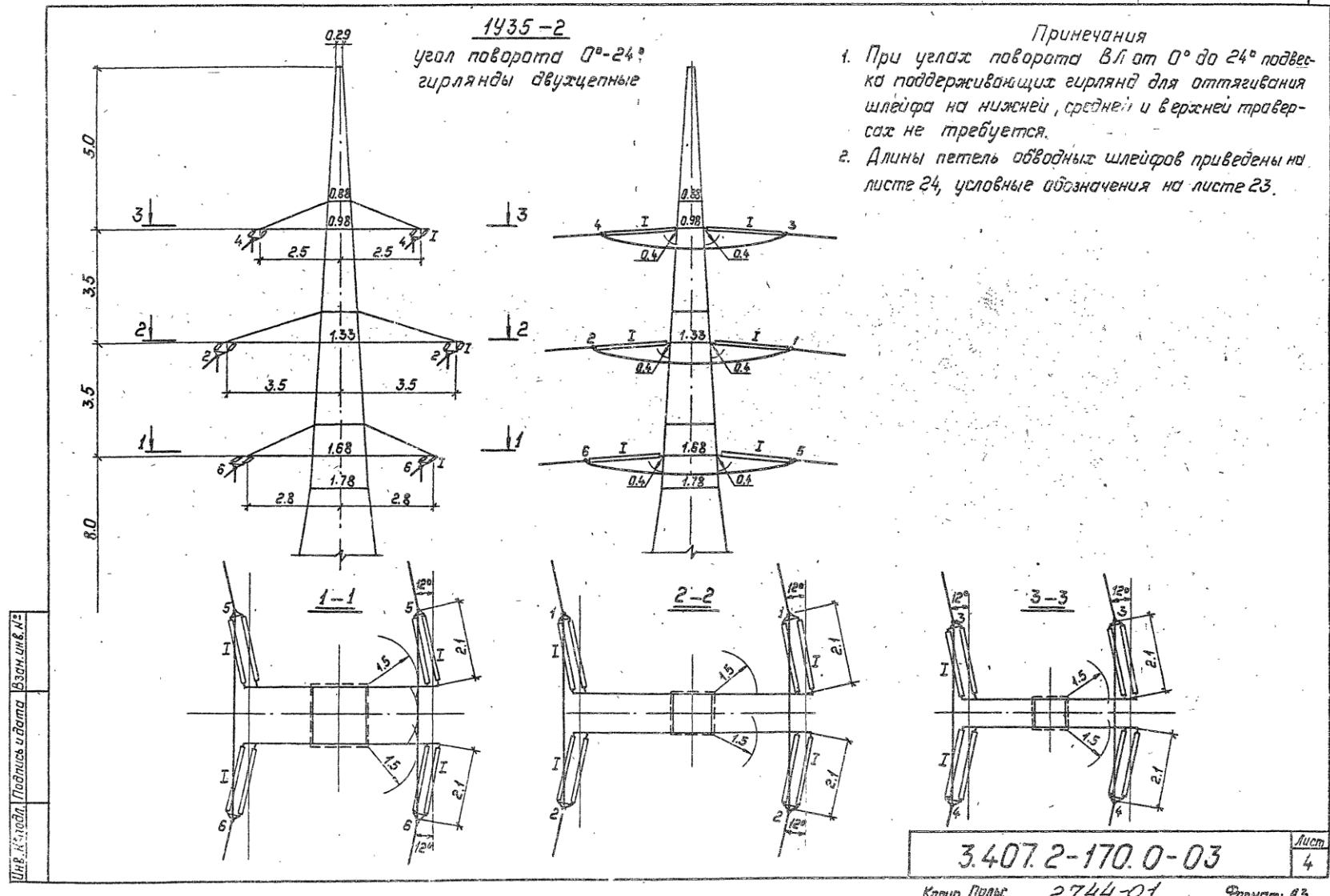
Копир. Соловьев

2744-01

Формат А3

Примечания

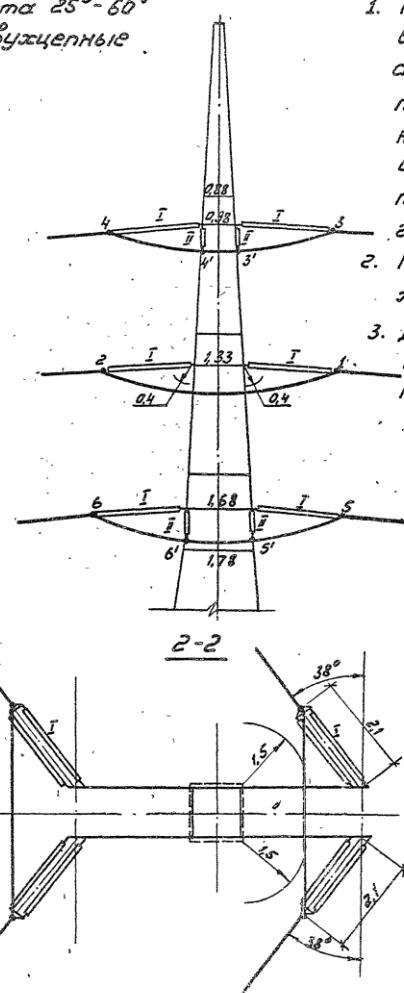
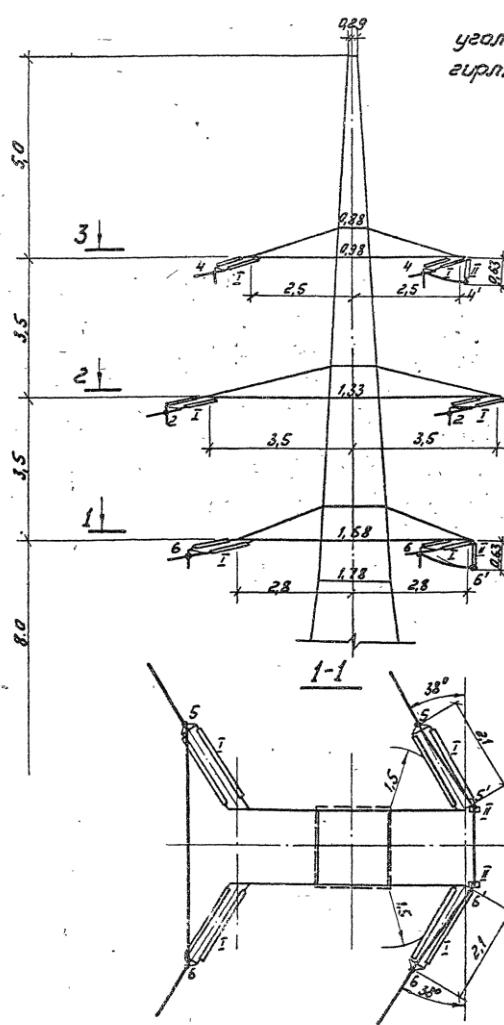
1. При углах поворота ВЛ от 0° до 24° подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания шлейфа на нижней, средней и верхней траассах не требуется.
2. Альны петель обводных шлейфов приведены на листе 24, условные обозначения на листе 23.



Копир. Полис 2744-01 Формат: А3

Примечания:

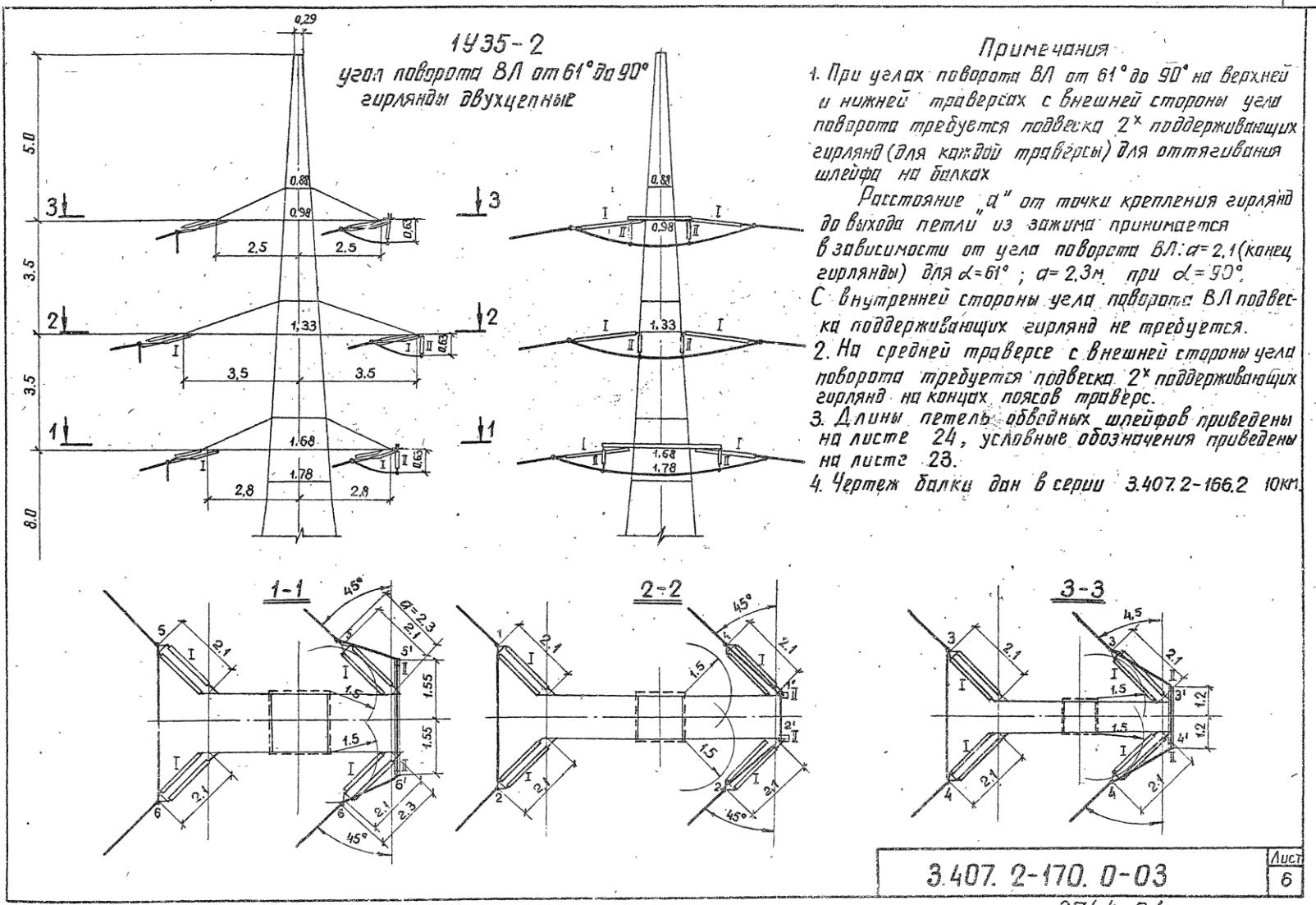
- При углах поворота от 25° до 60° на верхней и нижней трапециях с внешней стороны угол поворота вЛ требуется подвеска 2 поддерживавших гирланда на каждой трапеции для оттагивания шлейфа. С внутренней стороны угол поворота вЛ подвеска поддерживавших гирланда не требуется.
- На средней трапеции подвеска поддерживавших гирланда не требуется.
- Длины петель обводных шлейфов приведены на листе 4, условные обозначения на листе 23.

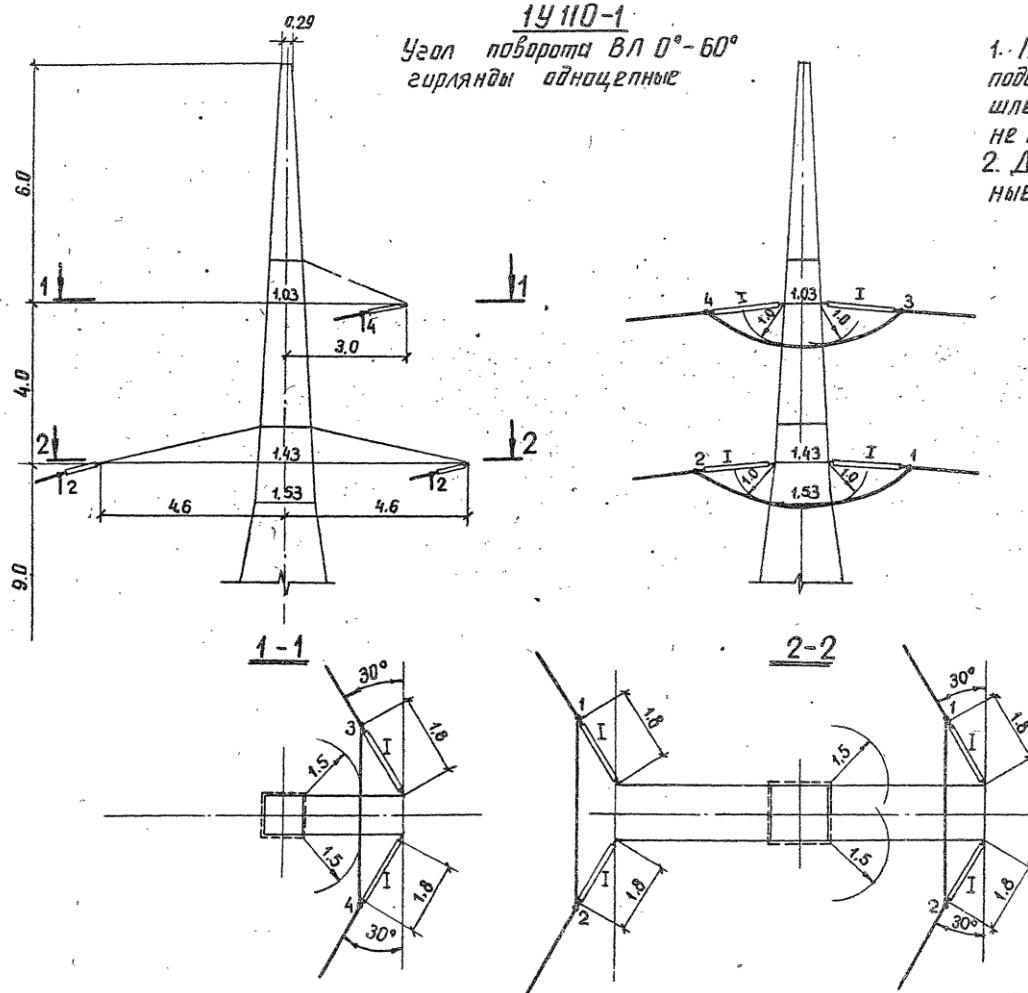


3 407.2-170. 0-03

Копир: Соловьев 2744-01 Формат А3

5





Примечания

- При углах поворота ВЛ от 0° до 60° поддерживаемые гирляндами для оттягивания шлейфа на нижней и верхней трапециях не требуется.
- Длины петель обводных шлейфов и условные обозначения приведены на листе 23.

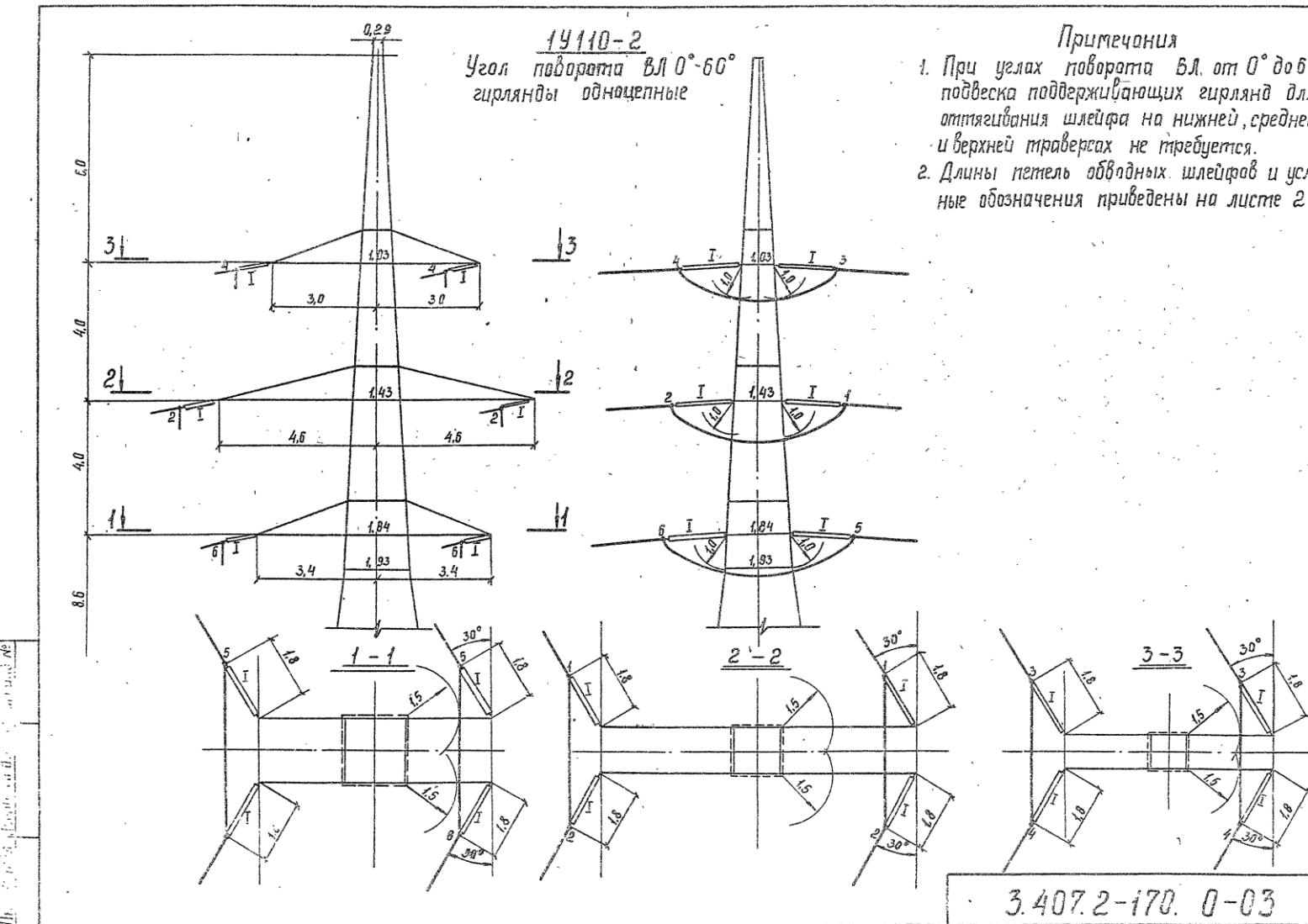
3.407.2-170.0-03

лист

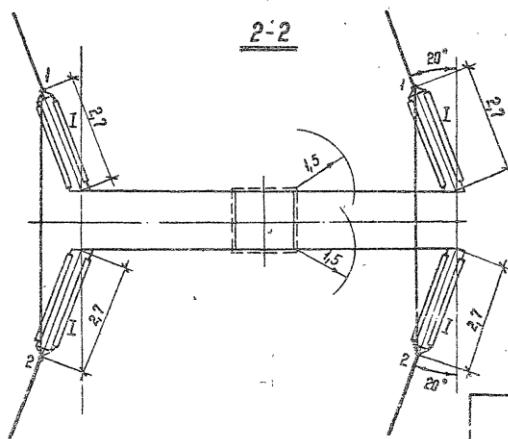
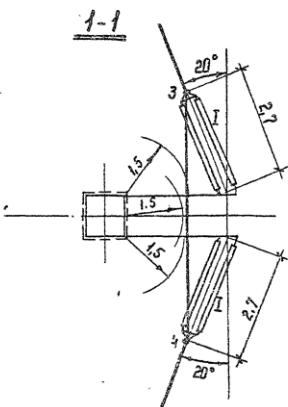
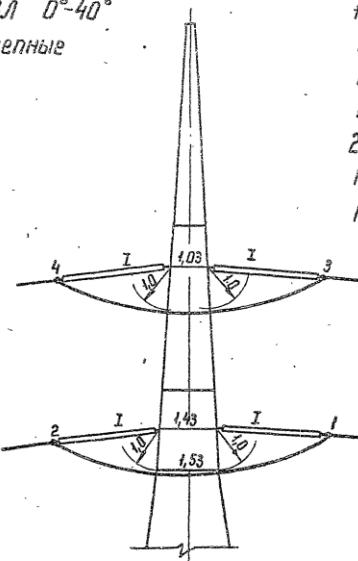
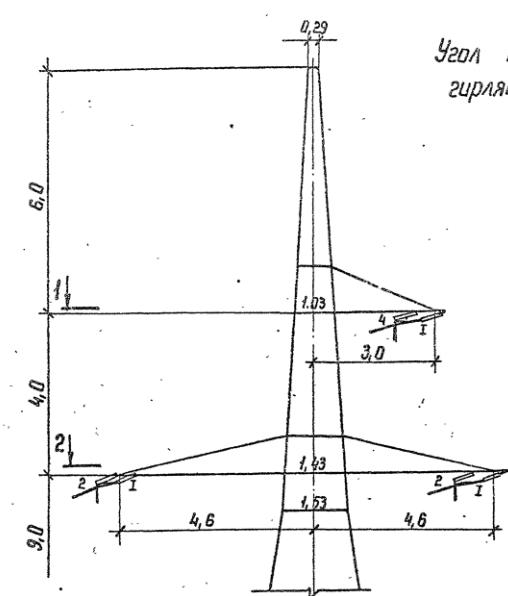
7

копир. Аниш 2744-01 формат А3

Инв. №	Номер
	Взято из

**Примечания**

- При углах поворота ВЛ от 0° до 60° подвеска поддерживаемых гирлянд для оттягивания шлейфа на нижней, средней и верхней трапециях не требуется.
- Длины петель обводных шлейфов и условные обозначения приведены на листе 23.



- Примечания:
- При углах поворота ВЛ от 0° до 40° подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания шлейфа на нижней и верхней траперсах не требуется.
 - Длины петель обводных шлейфов приведены на листе 24, условные обозначения приведены на листе 23.

3.407.2-170.0-03

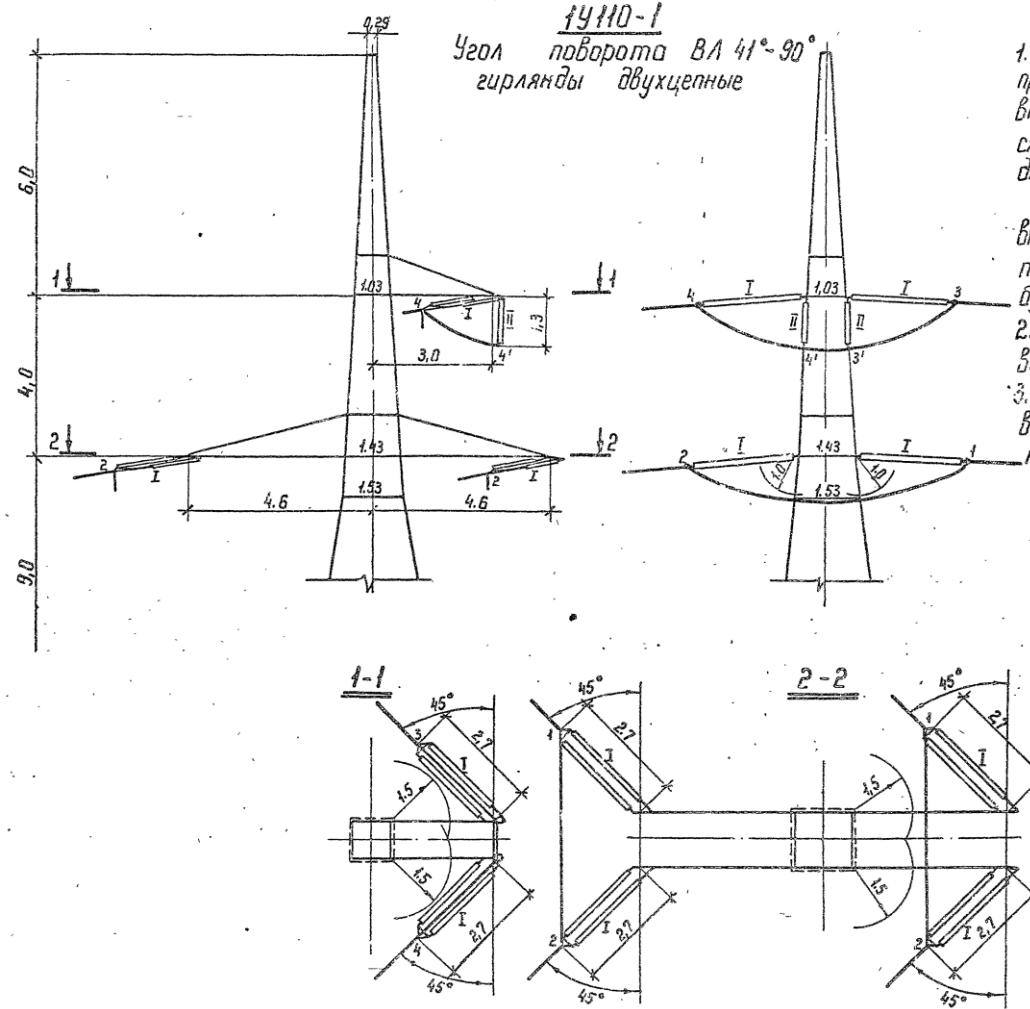
лист
9

Копир. №

2744-01

формат А3

Чертеж № 1
Угол поворота ВЛ 41°-90°
гирлянды двухцепные



Примечания

1. При углах поворота ВЛ от 40° до 90° при расположении верхней траверсы с внешней стороны угла поворота требуется подвеска 2x поддерживаемых гирлянд для оттягивания шлейфа.

При расположении верхней траверсы с внутренней стороны угла поворота ВЛ подвеска поддерживаемых гирлянд не требуется.

2. На нижней траверсе подвеска поддерживаемых гирлянд не требуется.

3. Длины петель обводных шлейфов приведены на листе 24, условные обозначения приведены на листе 23.

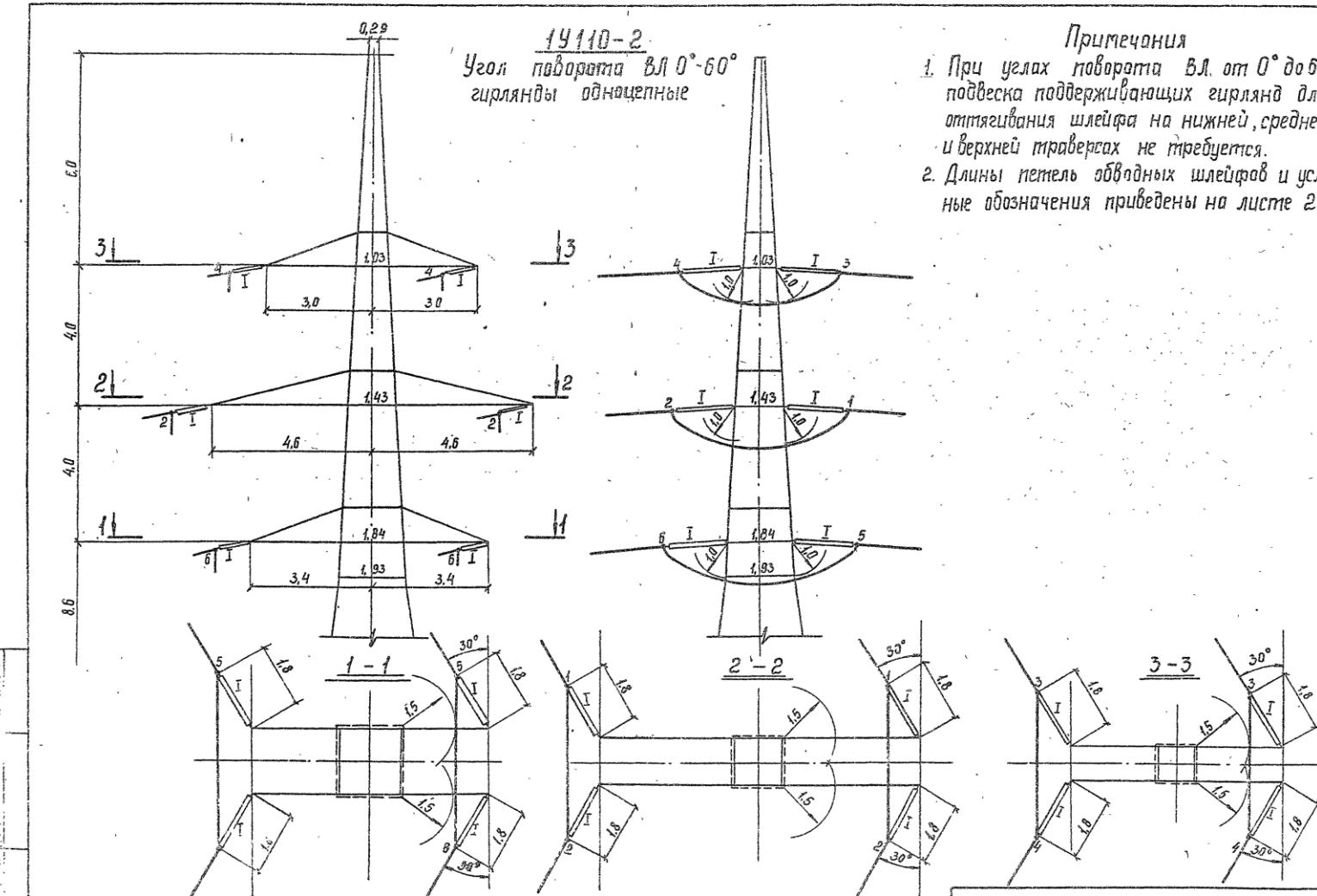
Чертеж № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

3. 407.2-170.0-03

Лист
10

Капиц. № тетя 2744-01

формат А3



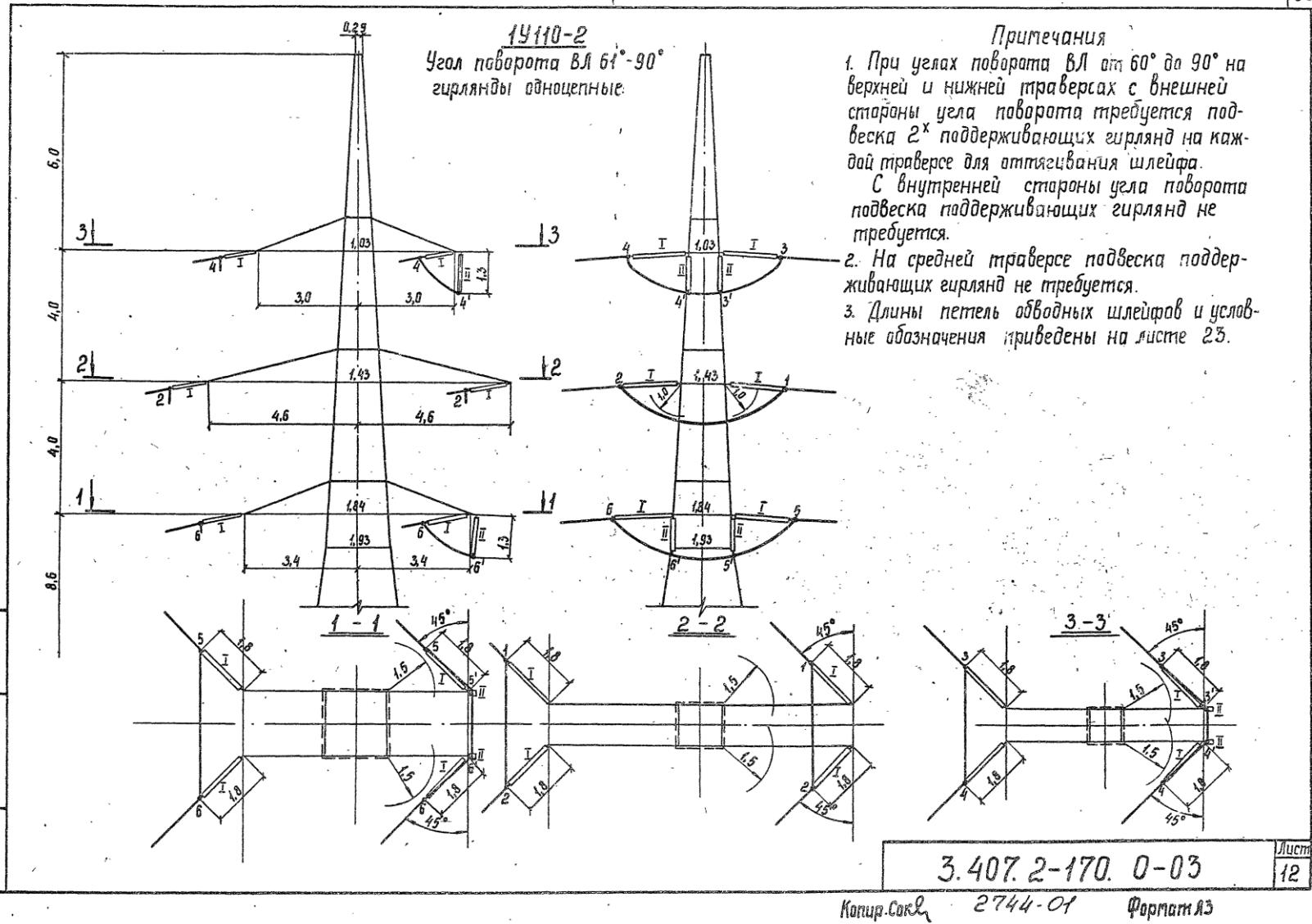
3.407.2-170. 0-03

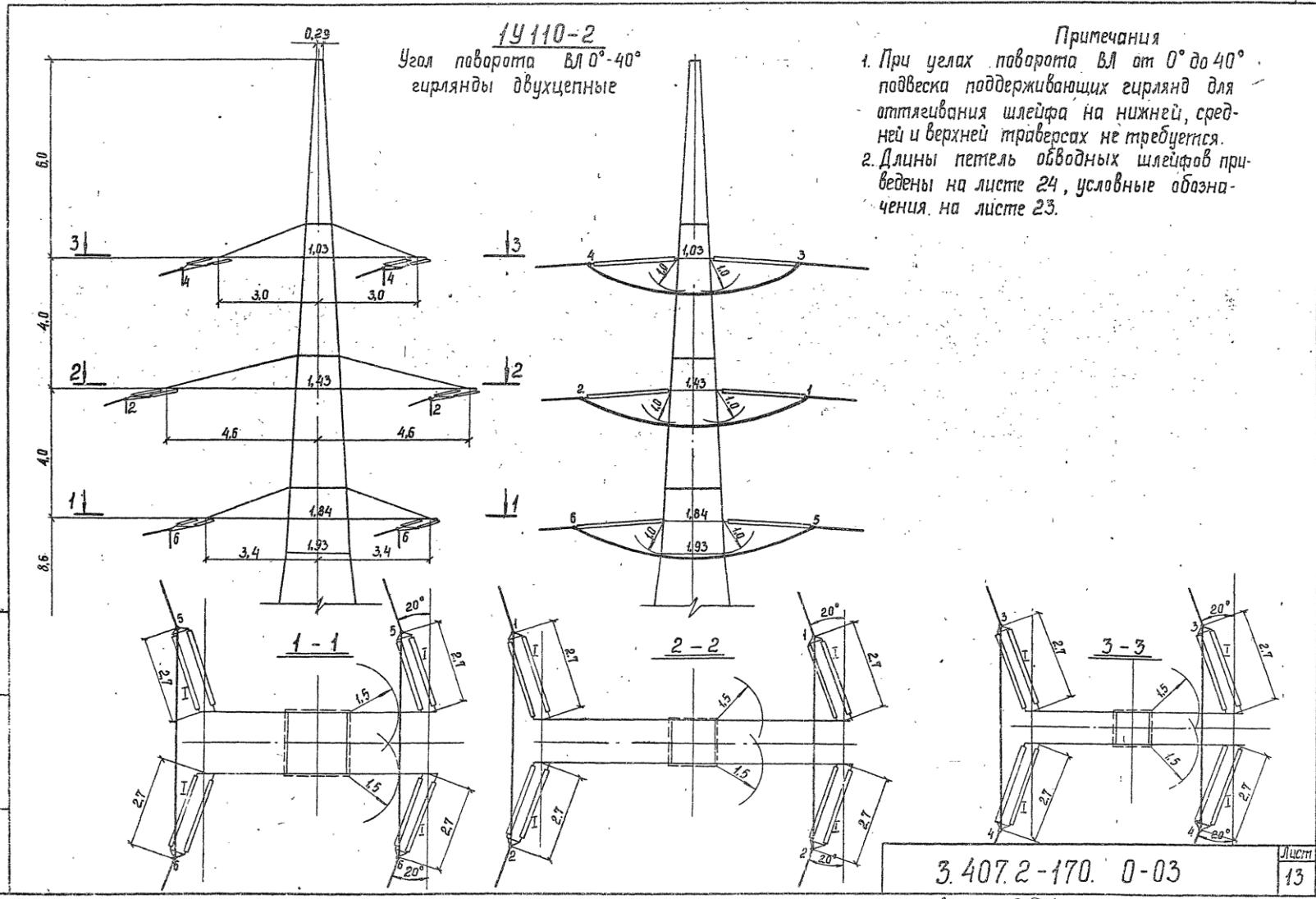
Лист
11

Копир. Сокл.

2744-01

Формат А3





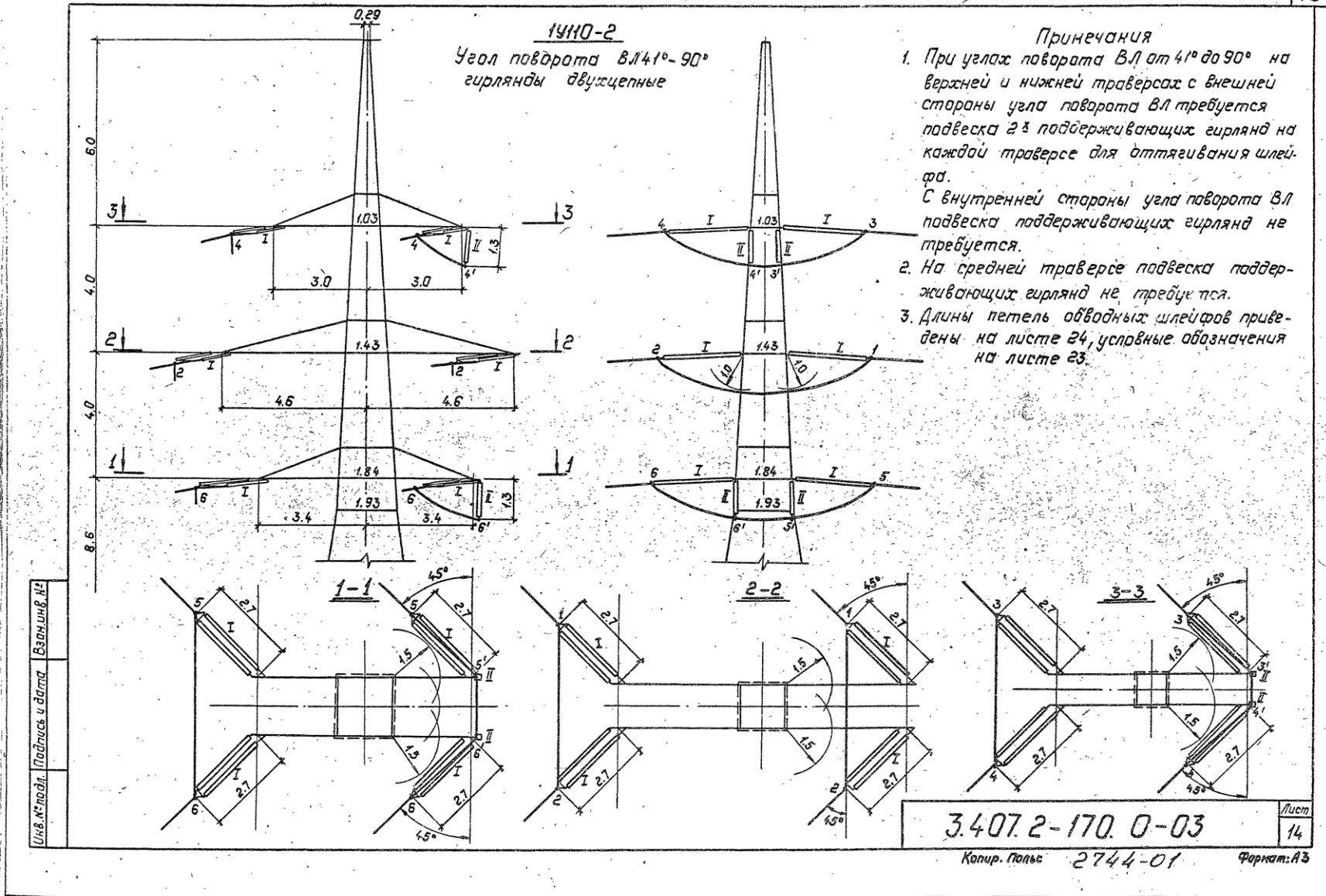
3.407.2-170. 0-03

Лист
13

Копир. Сакл

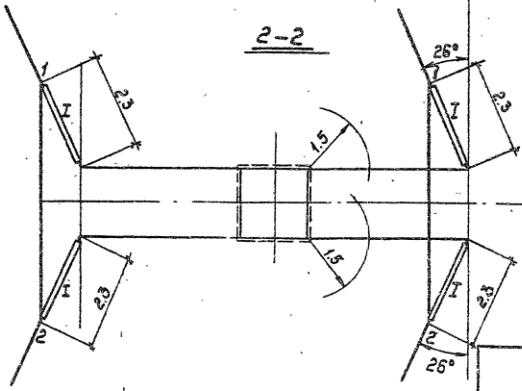
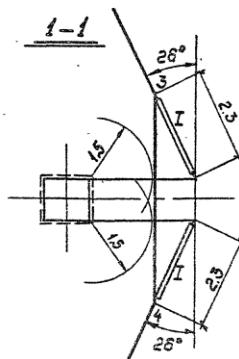
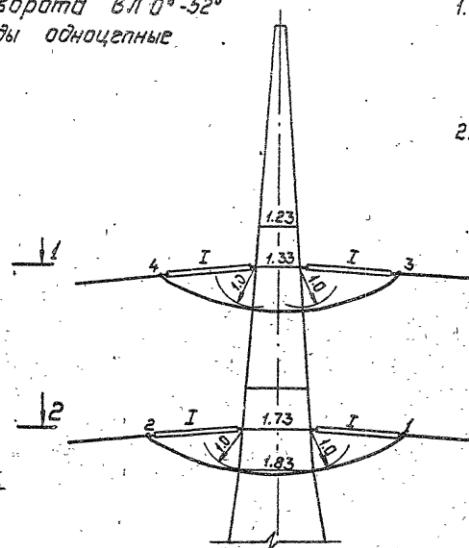
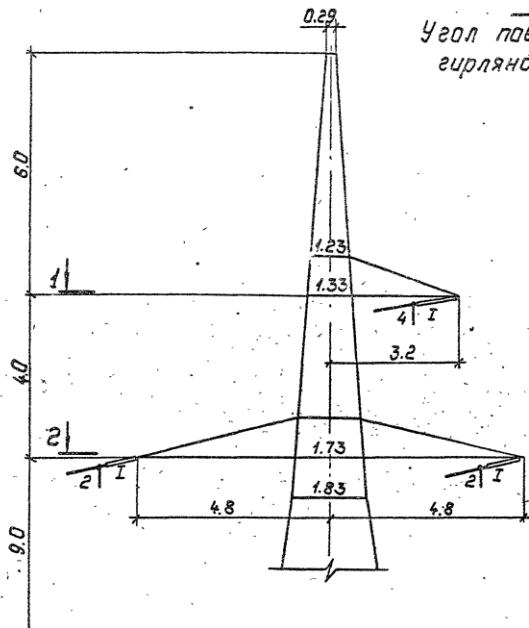
2744-07

Шармаш. ЯЗ



14110-3

Угол поворота ВЛ от 0° до 52°
горлянды односторонние.



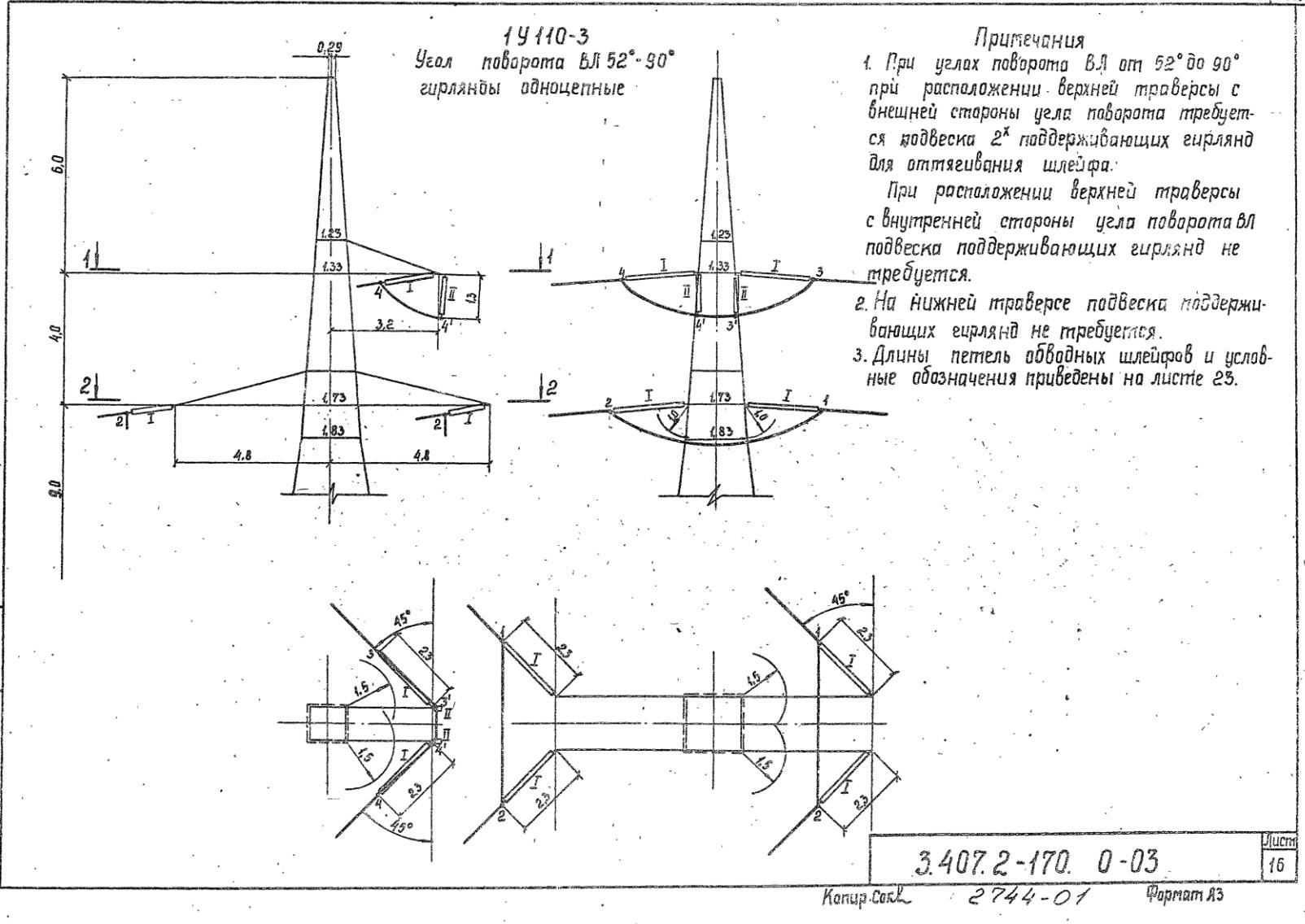
Примечания

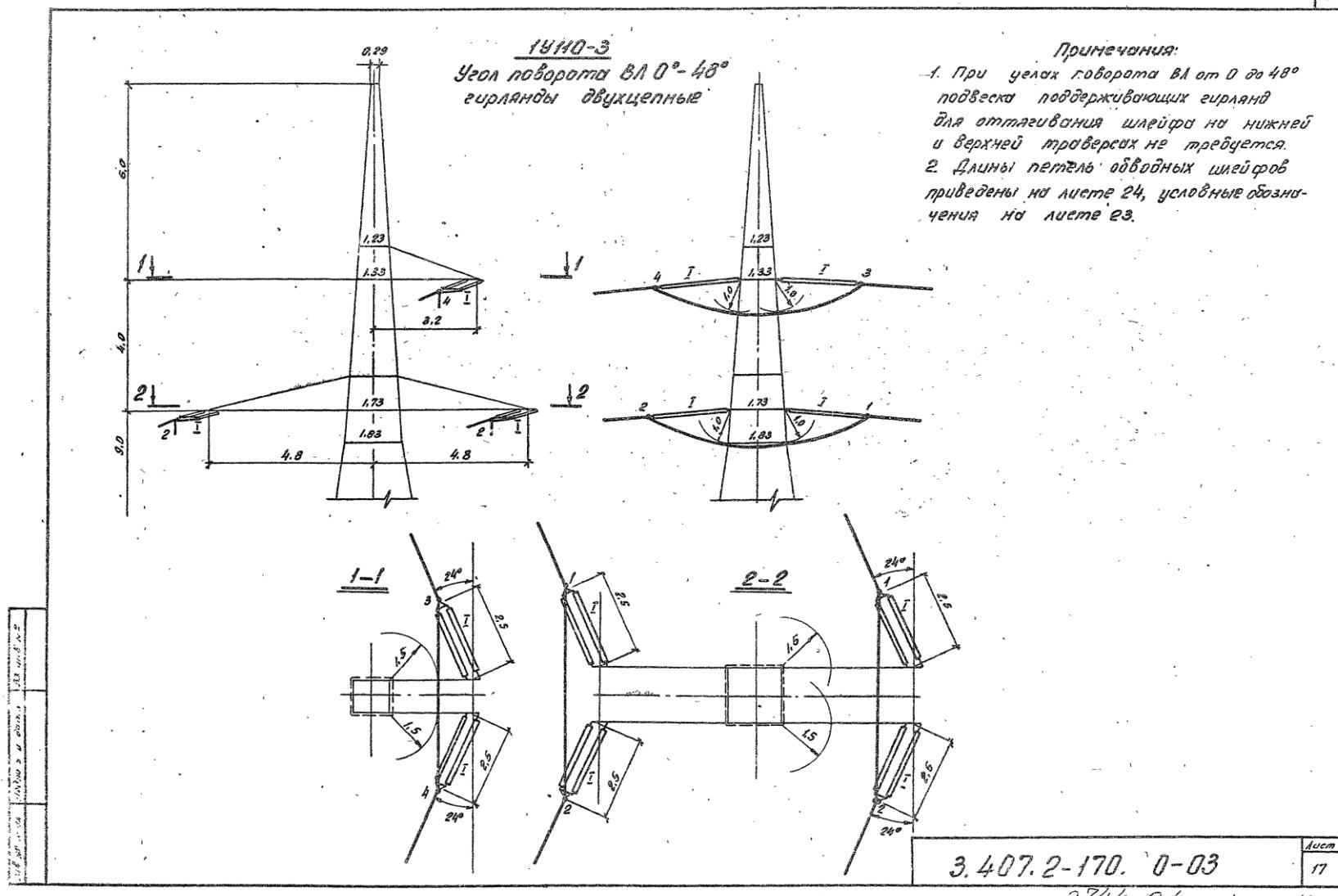
- При углах поворота ВЛ от 0° до 52° поддерживаемых горлянд для оттягивания шлейфа на нижней и верхней траперсаже требуется.
- Длины петель обводных и условные обозначения приведены на листе 23.

3.407.2-170.0-03

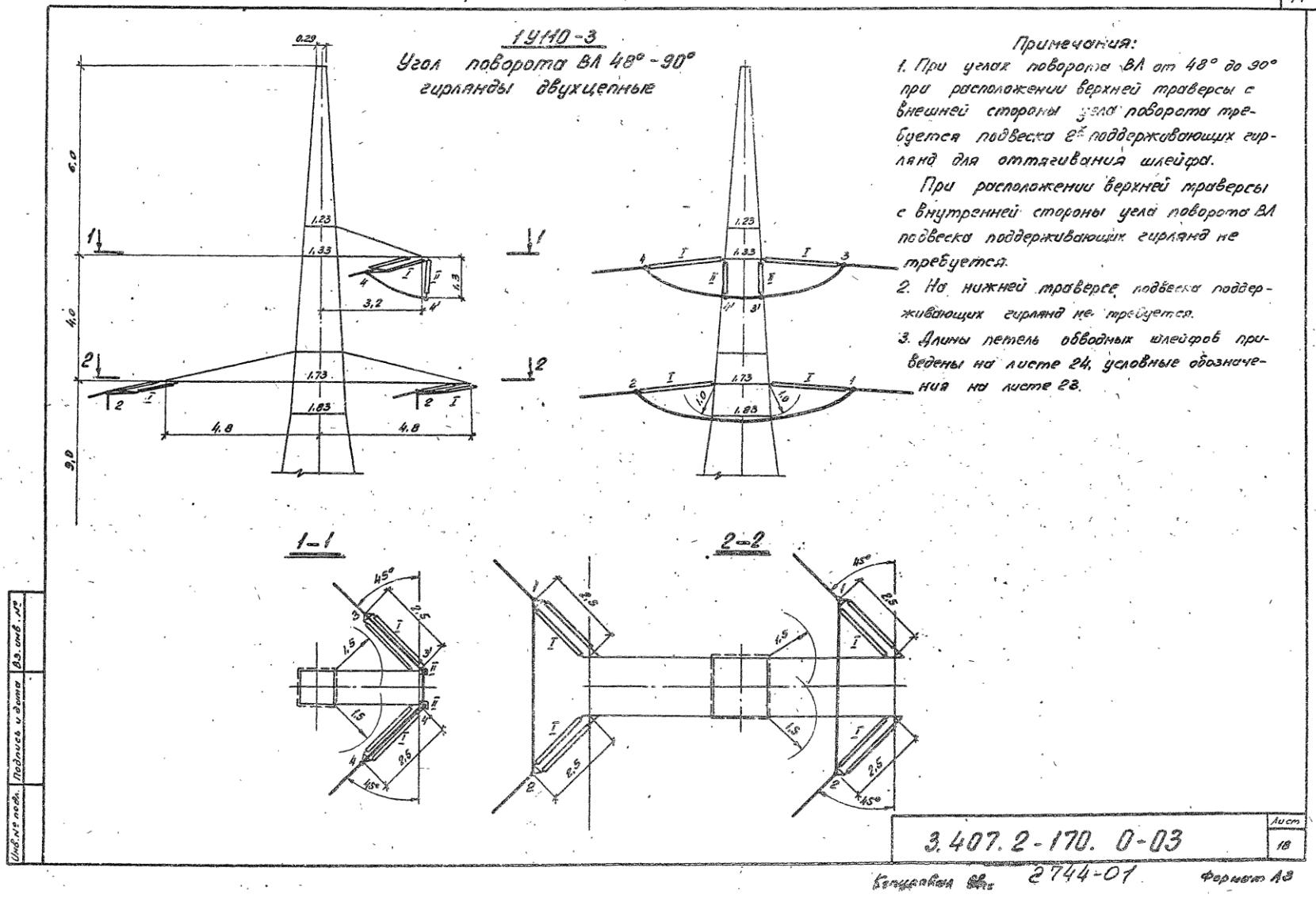
лист
15

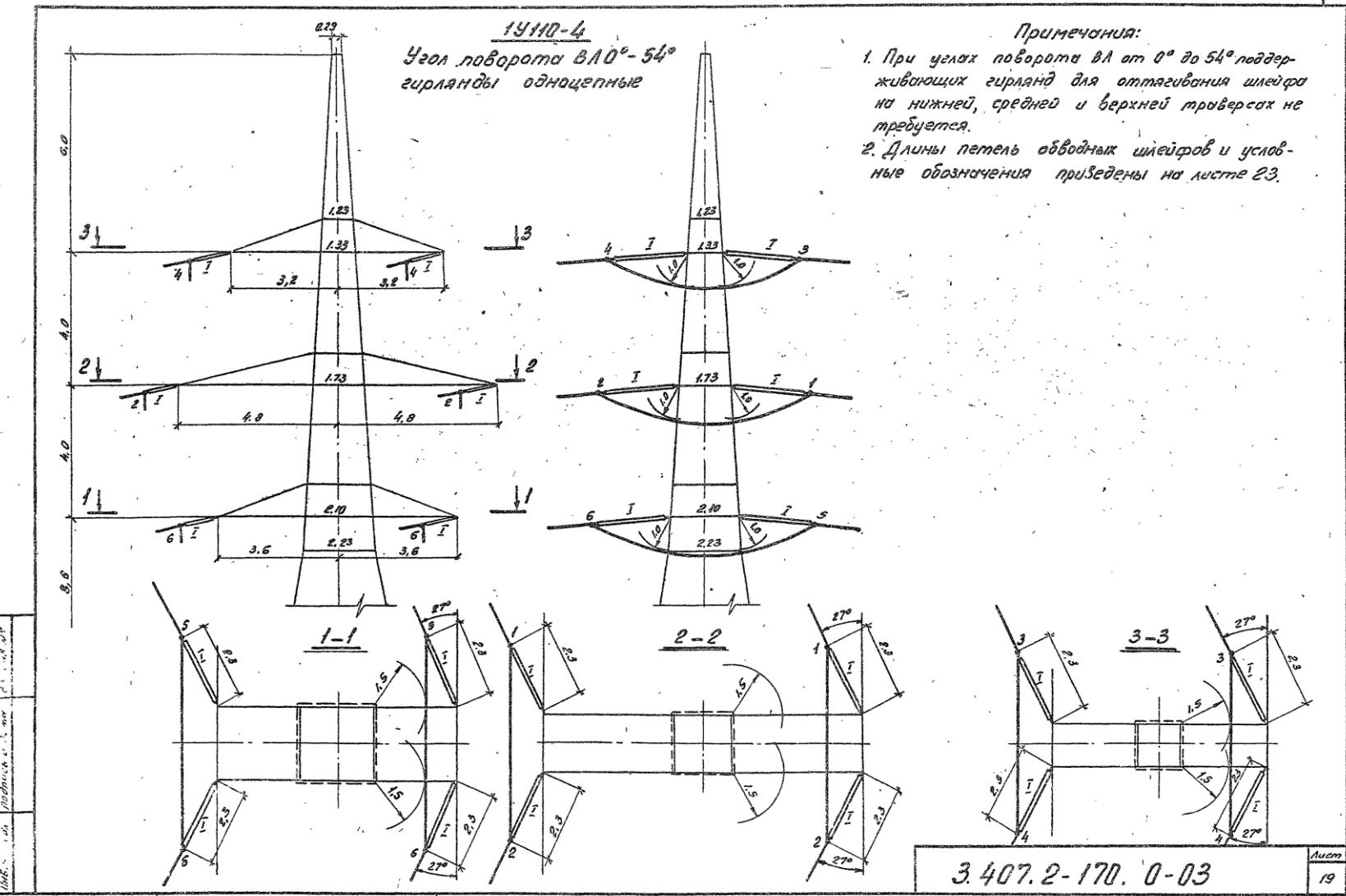
Капур. Польс 2744-01 Формат: А3



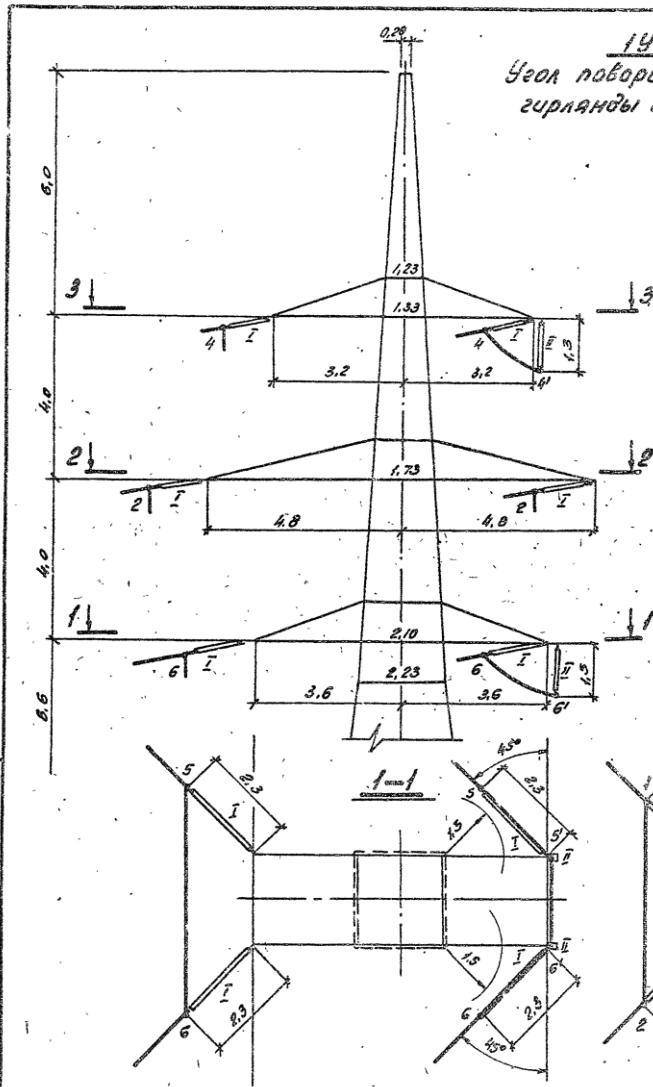


Копировали: Ольга 2744-01 формат А3

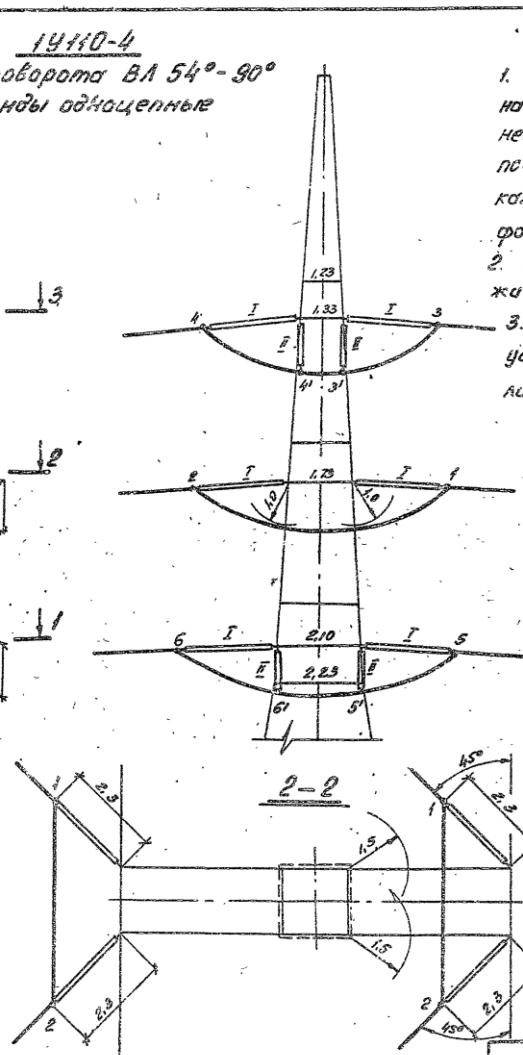




Копировка: №8- 2744-01 формат А3



14410-4
Челк поворота ВЛ 54°-90°
гирлянды односторонние

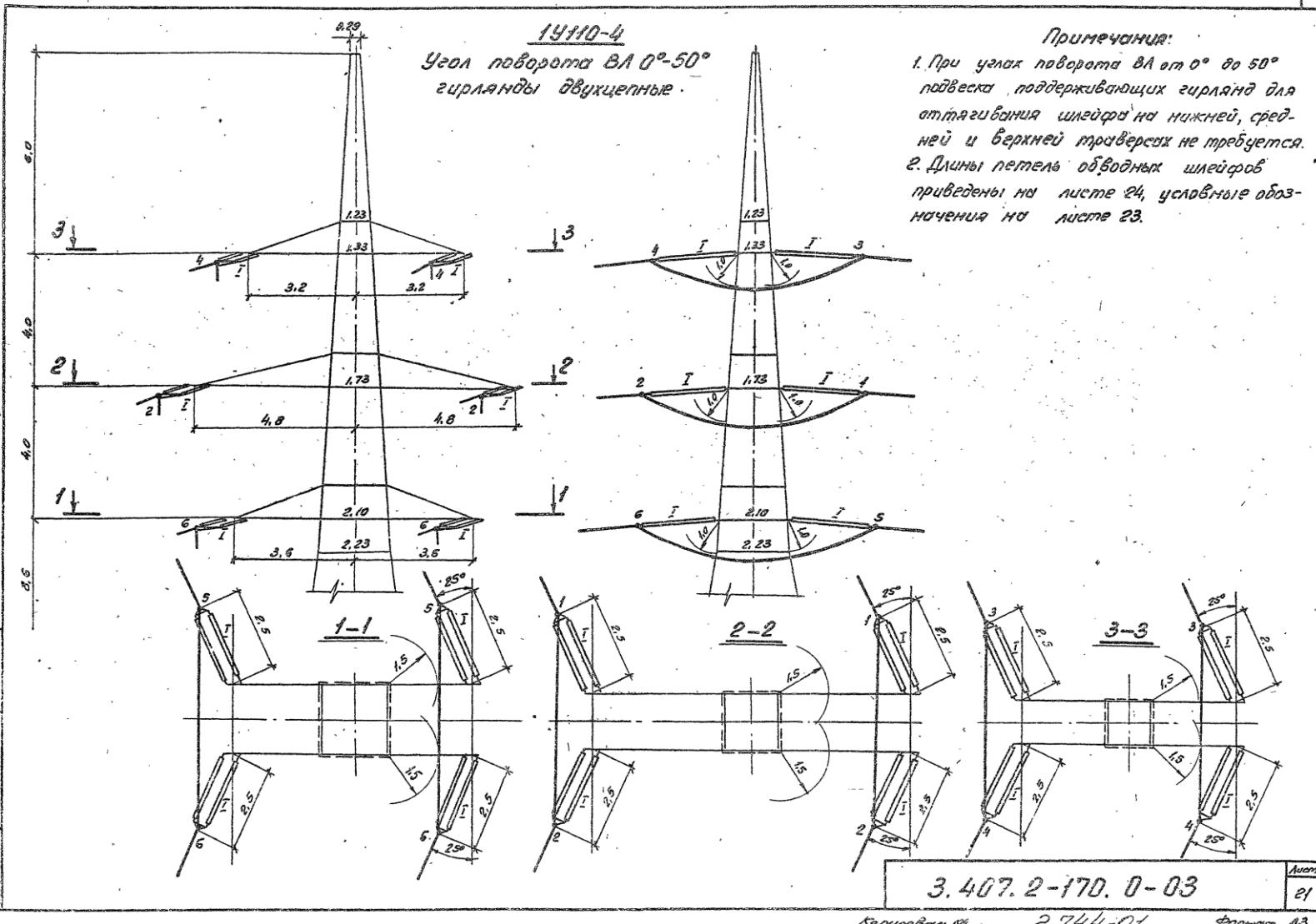


- Примечания:
1. При углах поворота ВЛ от 54° до 90° на верхней и нижней траперсах с внешней стороны челяка поворота требуется подвеска 2^х поддерживающих гирлянд на каждой траперсе для оттягивания шлейфов.
 2. На средней траперсе подвеска поддерживающих гирлянд не требуется.
 3. Длины петель обводных шлейфов и условные обозначения приведены на листе 23.

3.407.2-170.0-03

Лист
20

Бумага: обу 2744-01 формат А8

**Примечания:**

- При углах поворота ВЛ от 0° до 50° подвеска поддерживающих гирлянд для оттагивания шлейфов на нижней, средней и верхней трансомах не требуется.
- Длины петель обводных шлейфов приведены на листе 24, условные обозначения на листе 23.

3.407.2-170.0-03

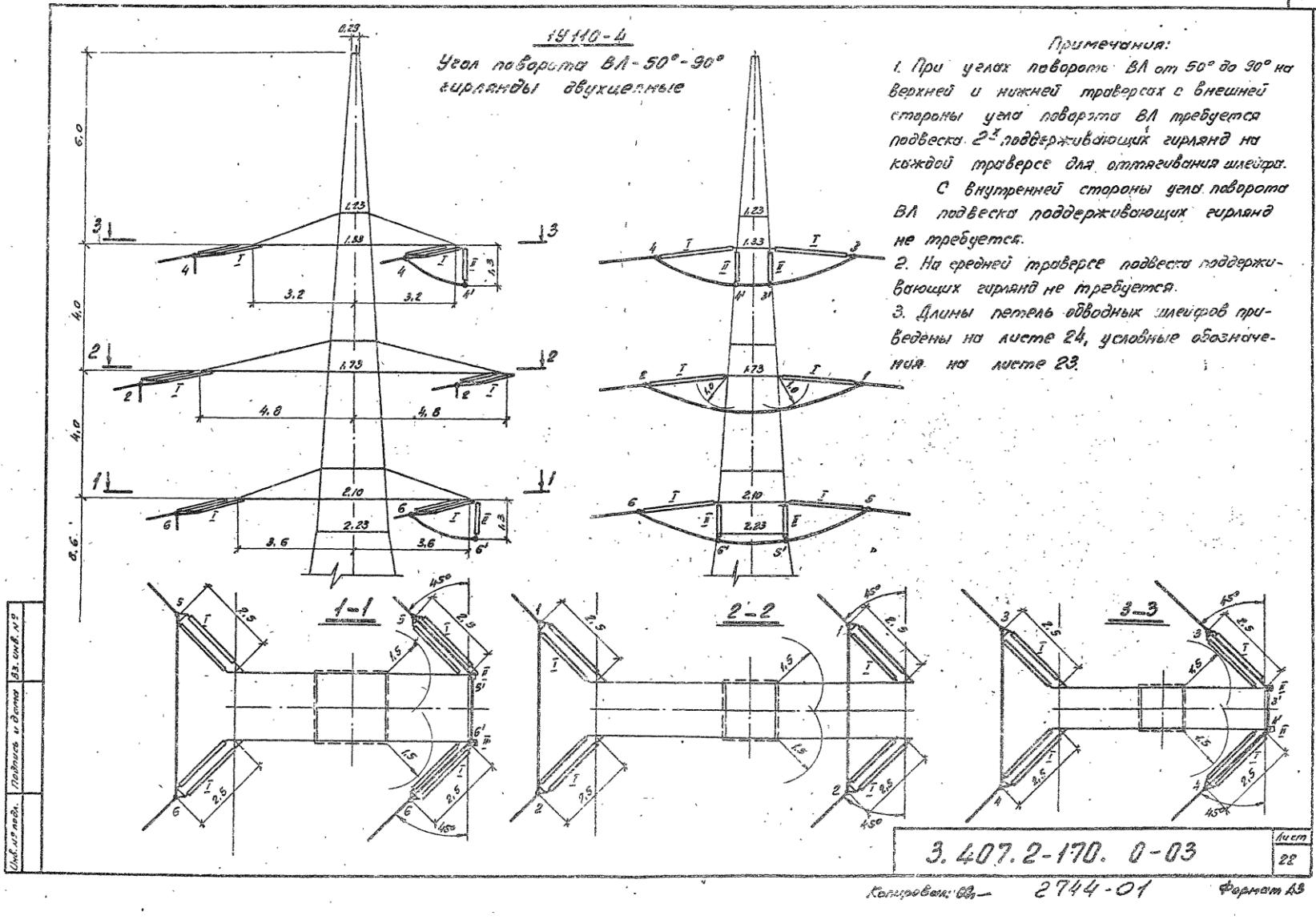
Лист

21

Копия

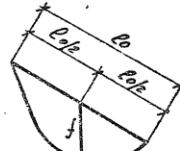
2746-01

Формат А3



Шифр опоры		1У35-2					1У110-1					1У110-2					1У110-3					1У110-4				
Тип зарядки	Обозначение петли	Угол поворота ВЛ																								
		0°	20°	40°	60°	80°	0°	20°	40°	60°	80°	0°	20°	40°	60°	80°	0°	20°	40°	60°	80°	0°	20°	40°	60°	80°
	1-2	3,81	3,77	3,67	3,50	3,14	3,44	5,39	5,24	5,01	4,91	5,44	5,39	5,24	5,01	4,51	6,53	6,47	6,26	5,93	5,25	6,53	5,47	6,26	5,93	5,25
	1'-2'; 2-2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1'-2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Одноцепные	Общая длина (4-4)+(1-2)+(2-2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3-4	3,48	3,44	3,32	—	—	5,03	4,97	4,83	4,60	—	5,03	4,97	4,83	4,60	—	6,18	6,12	5,91	—	—	6,18	6,12	5,91	—	—
	3-3'; 4-4'	—	—	—	1,16	1,77	—	—	—	1,72	—	—	—	—	—	1,72	—	—	—	2,27	1,97	—	—	—	2,27	1,97
	3'; 4'	—	—	—	1,01	1,62	—	—	—	1,06	—	—	—	—	—	1,06	—	—	—	1,35	1,36	—	—	—	1,35	1,35
	Общая длина (3-3')+(3-4)+(4-4)	—	—	—	3,33	5,16	—	—	—	4,5	—	—	—	—	—	4,5	—	—	—	5,89	5,29	—	—	—	5,89	5,29
	5-6	4,17	4,13	4,10	—	—	—	—	—	—	5,82	5,76	5,62	5,38	—	—	—	—	—	—	—	6,92	6,86	6,65	—	—
	5-5'; 6-6'	—	—	—	1,16	1,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,72	—	—	—	—	—	—	—	—	2,27	1,97
	5'; 6'	—	—	—	1,70	2,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,90	—	—	—	—	—	—	—	—	2,13	2,13
	Общая длина (5-5')+(5-6)+(6-6)	—	—	—	4,02	5,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,34	—	—	—	—	—	—	—	—	5,67	6,07

Длины петель промежуточных значений углов поворота ВЛ определяются линейной интерполяцией.
Подсчет длин петель



$$L = l_0 + \frac{f}{3} \cdot \frac{f^2}{l_0}$$

L - длина петли, м
l₀ - расстояние между точками подвеса петли, м
f - стрела провеса петли, м

Условные обозначения

- I - напряженная гирлянда
- II - поддерживающая гирлянда

1500 кН - габарит для работы под напряжением 35-110 кВ.
400 кН - габарит по грозовому перенапряжению ВЛ 35 кВ.
1000 кН - габарит по грозовому перенапряжению ВЛ 110 кВ.

3.407.2-170.0-03

Лист
23

Комплект № 2744-01 страница 13

Длины петель обводного шлейфа (звукцепилье спиралей)

Шифр опоры	Обозначение	1435-2		14410-1		15110-2		15110-3		15110-4	
		петли	Углы	поворота	ВА	петли	Углы	поворота	ВА	петли	Углы
	1-2	0°	20°	40°	60°	90°	0°	20°	40°	60°	90°
		5,53	5,47	5,28	4,97	—	7,04	6,95	6,73	6,35	5,54
	1-1'; 2-2'	—	—	—	—	1,56	—	—	—	—	—
	1'-2'	—	—	—	—	1,35	—	—	—	—	—
Линейные	общая длина (1-1')+(1-2')+(2-2')	—	—	—	—	4,47	—	—	—	—	—
	3-4	3,17	4,92	—	—	—	6,62	6,55	6,32	—	—
	3-3'; 4-4'	—	—	2,00	1,85	1,56	—	—	2,56	2,18	—
	3'-4'	—	—	0,99	0,99	0,99	—	—	1,06	1,06	—
	общая длина (3-3')+(3-4')+(4-4')	—	—	4,99	4,69	4,11	—	—	6,18	5,42	—
	5-6	5,88	5,81	—	—	—	—	—	7,44	7,36	7,13
	5-5'; 6-6'	—	—	2,00	1,85	1,56	—	—	—	—	2,56
	5'-6'	—	—	1,70	1,70	1,70	—	—	—	—	1,87
	общая длина (5-5')+(5-6)+(6-6')	—	—	5,70	5,40	4,82	—	—	—	—	6,99
									6,23	—	—

Длины петель промежуточных значений углов поворота ВА определяются линейной интерполяцией.

Примечания:

Длины обводных петель должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояние петель от тела опоры было не менее 1500 мм.

Исп. №	Ф.И.О.
Проверил и заполнил	Б.А.Смирнов

3.407.2-170. 0-03

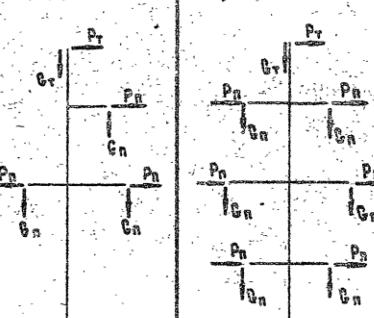
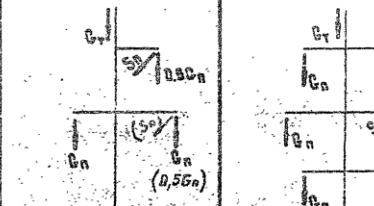
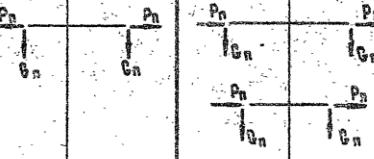
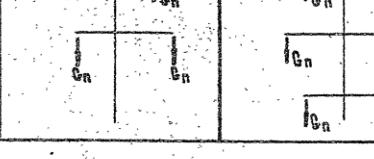
84

Копир. бланк №

2744-01

Формат А3

Схемы нагрузок на промежуточные опоры от проводов и тросов

Н СХЕМЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	Схемы нагрузок		Н СХЕМЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	Схемы нагрузок																																												
		ОДНОЦЕПНЫЕ ОПОРЫ	ДВУХЦЕПНЫЕ ОПОРЫ			ОДНОЦЕПНЫЕ ОПОРЫ	ДВУХЦЕПНЫЕ ОПОРЫ																																											
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траперс. $q = q_{\text{макс}}; \theta = 0; t = -5^{\circ}\text{C}$			III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опоре; трос не оборван $t = -5^{\circ}\text{C}, \theta = 0; q = 0$																																													
II	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под углом 45° к осям траперс. $q = q_{\text{макс}}; \theta = 0; t = -5^{\circ}\text{C}$			IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t = -5^{\circ}\text{C}, \theta = 0; q = 0$																																													
III	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траперс. $q = 0.25 q_{\text{макс}}; \theta = 0^{\circ}\text{макс}; t = -5^{\circ}\text{C}$																																																	
IV																																																		
Блоки с зонами		<p>S_p - ТЯЖЕНИЕ ПРОВОДА ПРИ ОБРЫВЕ. S_t - ТЯЖЕНИЕ ТРОСА ПРИ ОБРЫВЕ. $0,5G_n = 0,5$ МАССЫ ПРОЛЁТА ПРОВОДА ПЛЮС МАССА ГИРЛЯНДЫ ПРОВОДА $0,5G_t = 0,5$ МАССЫ ПРОЛЁТА ТРОСА ПЛЮС МАССА ГИРЛЯНДЫ ТРОСА Массы гирлянд (нормативные) приняты: для провода на ВЛ 35 кВ - 18 кг на ВЛ 110 кВ - 33 кг для троса на ВЛ 35 и 110 кВ - 5 кг</p>																																																
R_p - ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЁТ ПРОВОДА. R_t - ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЁТ ТРОСА. S_p - СУММАРНАЯ МАССА ПРОЛЁТА ПРОВОДА И ГИРЛЯНДЫ ПРОВОДА. S_t - СУММАРНАЯ МАССА ПРОЛЁТА ТРОСА И ГИРЛЯНДЫ ТРОСА.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Н.КОДАЧ</td> <td>ШЕДЕВРИА</td> <td>ИМЕ</td> <td>5074</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ЗАМЕНИЛОСЬ</td> <td>ПРЕДОЛ</td> <td>Код</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ГИП</td> <td>ПТИЧ</td> <td>Код</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>РУК. ТР.</td> <td>ЭЛЬКИНА</td> <td>Зап</td> <td>5075.92</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ПРОДРНЯ</td> <td>ЭЛЬКИНА</td> <td>Зап</td> <td>5075.92</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ИСПОЛНИЛ</td> <td>СЕЧИНА</td> <td>Зап</td> <td>5074.92</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Н.КОДАЧ	ШЕДЕВРИА	ИМЕ	5074				ЗАМЕНИЛОСЬ	ПРЕДОЛ	Код					ГИП	ПТИЧ	Код					РУК. ТР.	ЭЛЬКИНА	Зап	5075.92				ПРОДРНЯ	ЭЛЬКИНА	Зап	5075.92				ИСПОЛНИЛ	СЕЧИНА	Зап	5074.92			
Н.КОДАЧ	ШЕДЕВРИА	ИМЕ	5074																																															
ЗАМЕНИЛОСЬ	ПРЕДОЛ	Код																																																
ГИП	ПТИЧ	Код																																																
РУК. ТР.	ЭЛЬКИНА	Зап	5075.92																																															
ПРОДРНЯ	ЭЛЬКИНА	Зап	5075.92																																															
ИСПОЛНИЛ	СЕЧИНА	Зап	5074.92																																															
		<p align="center">3.407. 2 - 170. D-D4</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>СТАДИЯ</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </table> <p align="center">Нагрузки на промежуточные опоры от проводов и тросов</p> <p align="center">Энергосетьпроект Санкт-Петербургское отделение Ленинград</p>							СТАДИЯ	Лист	Листов	P	1	3																																				
СТАДИЯ	Лист	Листов																																																
P	1	3																																																

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ ПО ОПОРУ ИНД-2У ОТ ВРЕДОВ И ЧРОСОВ

Номер яруса	Нагрузка взл., кН	Марка стали	Марка стекла	Марка стекла	Тип	Пролеты, м	Нагрузки по расчетным схемам, кНс																
							СХЕМА Т				СХЕМА I ^a				СХЕМА II				СХЕМА III				
							Без ветра	С ветром	Без снега	С снегом	Рн	Рт	Gн	Gт	Рн	Рт	Gн	Gт	Sн	Gн	Gт		
3.5	(q ₁₃ = 0.5 кПа) (q ₁₅ = 0.5 кПа)	3.5 (TK-8.0)	AC 70/11 AC 120/19	31 27 24 24 25 24 43 40 39 38	I II III IV III IV I II III IV	335 265 210 175 200 170 385 325 265 225	335 370 295 245 120 130 345 375 280 225	420 330 265 220 250 215 480 405 330 275	215 196 156 158 119 128 185 201 149 195	180 196 156 130 105 112 185 226 149 121	143 125 96 82 91 81 142 152 125 105	158 115 96 79 96 84 142 161 125 105	108 115 101 85 50 56 93 101 75 58	30 38 72 65 53 56 83 83 125 81	143 115 101 85 91 81 180 183 125 158	158 125 96 85 107 803 169 282 298 296	162 274 297 347 207 221 169 564 1032 523	367 515 330 884 651 844 539 925 769 1253	312 478 478 478 478 478 82 81 925 976	418 115 101 82 91 81 180 859 187 158	153 125 101 82 91 81 265 265 125 105	613 534 474 474 481 474 325 226 771 751	143 125 96 82 91 81 180 265 187 105

1. Нормативный скоростной напор ветра принят

1ый регион - $\alpha_0 = 0.5 \text{ кПа}$, $\alpha_1 = 0.63 \text{ кПа}$

2ой регион - $\alpha_0 = 0.8 \text{ кПа}$, $\alpha_1 = 1 \text{ кПа}$

2. Габаритные пролеты для 1 и 2 регионов

определенны при длине гирлянды 0.5м.

Габаритные пролеты для 3 региона уменьшаются

по фактической длине гирлянды в зависимости

от степени загрязнения атмосферы (СЗА)

Инд. № п/п	Позн. и фамил.	Взам. инв. №
------------	----------------	--------------

3.407. 2-170. 0-04

Лист 2

2744-01

Формат А3

Расчетные нагрузки на опору 1П110-1 от проводов и тросов

Номер опоры	Номер сечения в А, кВ	Нормативное напряжение в А, кВ	Пролеты, м	Трос	Нагрузки по расчетным схемам, кгс																
					Схема I				Схема II				Схема III				Схема IV				
					Pn	Pr	Gn	Gr	Pn	Pr	Gn	Gr	Pn	Pr	Gn	Gr	Sn	Gn	Gr	Sr	
1	110	35	1.3 (q = 0.5 кПа) AC120/19	I (q = 0.5 кПа)	31	I	420	420	525	270	253	194	246	135	127	194	246	189	214	438	453
2				II	330	420	415	270	253	161	196	135	127	161	196	277	323	663	644	478	154
3				III	335	315	420	270	130	254	198	135	95	254	198	335	364	1329	1056	325	254
4				IV	285	215	155	188	130	220	168	94	65	220	168	284	315	1633	1336	925	220
5				V	430	430	540	276	231	183	201	138	116	183	201	193	208	433	400	478	183
6				VI	415	320	520	274	170	289	194	137	85	289	194	237	235	1030	723	925	289
7				VII	340	320	425	274	170	240	160	137	85	240	160	340	359	1629	959	925	240
8				VIII	290	215	365	188	115	205	138	94	58	209	138	284	308	1652	1294	325	209

1. Нормативный скоростной напор ветра принят:

$$\varphi_L = 0,5 \text{ кПа}, \quad \varphi_T = 0,64 \text{ кПа}.$$

2. Габаритные пролеты для 1^{го} региона определены при длине зирлянды 1,3 м для ВЛ 110 кВ. и 0,7 м для ВЛ 35 кВ.

Габаритные пролеты для 3^{го} региона уточняются по фактической длине зирлянды в зависимости от степени загрязнения атмосферы (СЗА).

3.407.2-170. 0-04

Лист 3

Копиробз: 08 - 2744-01 Формат А3

Расчетные нагрузки на опору 1П110-3 от производств и трасс

Номер последовательности	Нормативное напряжение эл. си.	Норма применения	Пролеты, м	Нагрузки по расчетным схемам, кН																							
				Схема I				Схема I'				Схема II				Схема III				Схема IV							
				$\sigma_{раб}$	$\sigma_{ветр}$	$\sigma_{вес}$	F_r	P_r	G_n	G_t	P_n	F_t	G_n	G_t	P_n	F_r	G_n	G_t	S_n	G_r	G_t	S_r	G_n	G_t			
1	110	I регион	AC 70/11	C-50	23	II	265	265	330	170	158	135	157	85	79	135	157	258	301	574	381	478	135	157	582	135	157
					22	II	220	180	275	120	110	119	131	60	55	119	131	225	251	1036	1036	478	119	131	553	119	131
2					30	II	340	340	425	213	180	148	160	110	90	148	160	224	252	662	582	478	148	150	593	148	150
3	35	II, 3 $f=0,5 \text{ кН}$	AC 70/11	C-35	28	III	270	265	340	173	139	122	128	89	70	182	129	263	283	884	792	478	122	129	553	122	129
					27	II	225	185	280	123	93	104	107	62	50	104	107	261	262	1089	993	478	104	107	564	105	107

1. Нормативный склонистый напор ветра принят:

$$\varphi_p = 0,5 \text{ кПа} \quad \varphi_T = 0,63 \text{ кПа}.$$

2. Габаритные пролеты для 1^{го} региона определены

при длине сирланда 1,3м для ВЛ 110кВ и 0,7м для ВЛ 35кВ.

Габаритные пролеты для 3^{го} региона уточняются со
практической длине сирланда в зависимости от степени
затяжения опорно-стоечных (СЗА).

110 кВ	110 кВ

3.407.2-170. 0-04

4

Кодировка: 089 2744-01 формат А8

Расчетные нагрузки на опору 2П110-1 от проводов и тросов

Номер пункта	Напряжение ВЛ, кВ	Пролеты, м	Нагрузки по расчетным схемам, кН																
			Схема I			Схема II			Схема III			Схема IV			Схема V				
			P _н	P _т	G _п	G _т	P _н	P _т	G _п	G _т	P _н	P _т	G _п	G _т	G _п	G _т	G _п	G _т	
1			27	I	365	365	405	336	338	173	214	168	163	173	214	262	236	384	395
2			26	II	310	365	390	336	335	154	184	163	169	154	184	385	447	625	605
3			23	III	255	320	320	284	288	132	152	147	144	132	152	445	517	843	806
4			44	I	490	495	615	424	302	355	287	212	151	355	287	262	254	706	533
5			39	II	405	495	505	424	253	298	237	212	150	298	237	366	383	1017	782
6			40	II	385	310	480	380	287	285	225	190	144	285	225	367	383	563	744
7			38	III	320	295	400	362	271	243	189	181	136	243	189	448	486	1268	1006
8			37	IV	275	220	315	274	203	192	150	137	102	199	150	414	457	1453	1135
9			45	I	495	475	620	530	290	664	290	265	145	664	290	315	244	1130	537
10			48	I	450	470	565	525	287	608	264	263	144	609	264	411	369	1618	875
11			49	III	390	310	470	346	187	512	221	173	94	512	221	376	360	1911	1132
12			51	II	340	205	375	234	126	416	177	117	63	416	177	304	304	2180	1441
13	1u 3	AC 160/19	48	I	500	500	625	429	269	344	232	215	135	344	232	265	242	701	462
14		AC 70/H	30	I	375	375	470	345	305	162	176	173	153	162	176	270	286	380	349
15			43	I	440	360	550	441	296	305	205	221	148	305	205	305	278	519	407
16			46	I	395	350	495	429	285	276	185	215	143	276	185	414	417	982	689
17		AC 120/19	46	II	330	325	415	338	262	235	156	199	131	235	156	494	521	1298	966
18			45	II	280	225	360	279	182	201	132	140	91	201	132	423	457	1595	1241
1. Нормативный скоростной нагон ветра принимал: 1 ^й регион - $\varphi_L = 0,5 \text{ км}$; $g_T = 0,64 \text{ кН}$ 2 ^й регион - $\varphi_L = 0,8 \text{ км}$; $g_T = 1,09 \text{ кН}$.																			
2. Гидростатические пролеты для 1u2 регионов определены при зоне сиренады 1,9 м для ВЛ 110кВ и 0,7 м для ВЛ 35кВ. Гидростатические пролеты для 3 региона уточняются по фактической зоне сиренады в зависимости от отмены заграждения атмосферы (СЭА).																			
3. 407.2-170.0-04																Копировано: об-2744-01	Формат А3	5	

Расчетные нагрузки на опору 2ПН0-3 от проводов и тросов

Напряжение ВЛ, кВ	Нормативная скорость ветра м/с ²	Регион	Трос	Пролеты, м			Нагрузки по расчетным схемам, кН													
							Схема I				Схема II				Схема III			Схема IV		
				Схема I	Схема II	Схема III	Схема IV	Схема V	Схема VI	Схема VII	Схема VIII	Схема IX	Схема X	Схема XI	Схема XII	Схема XIII	Схема XIV	Схема XV	Схема XVI	
35	35	AC 70/11	C35/(K-0,0)	31	II	315	315	395	290	254	139	149	145	127	139	149	332	371	617	551
				29	IV	260	260	325	239	208	118	123	120	104	118	123	362	411	846	757
				27	IV	220	220	275	203	175	103	105	103	88	103	105	356	437	1079	976
110	110	2 ($\rho = 0.8 \text{ кПа}$)	C50	22	IV	215	215	270	201	195	119	129	101	98	113	129	378	438	1078	1018

1. Нормативный скоростной напор ветра принят:

$$\varphi_p = 0,8 \text{ кПа}; \quad \varphi_T = 0,89 \text{ кПа}.$$

2. Геометрические пролеты определены при длине зондажей

1,3 м для ВЛ 110 кВ и 0,7 м для ВЛ 35 кВ.

Изобр. №	Годность и дата	Ф.И.О. №
15.07.2012	03.08.2012	

3.407.2-170. 0-04

6

Контролен: № - 2744-01 Формат 43

Расчётные нагрузки на опору ИП40-2 от проводов и тросов

№ УСЛОВИЯ	Награждение возд., кг	Марка проводов	Трос	Марка троса	Регион	Марка головки	ПРОЛЕТЫ, м	Нагрузки по расчётным схемам, кгс																		
								СХЕМА I				СХЕМА I ⁰				СХЕМА II				СХЕМА III						
								R _п	R _т	G _п	G _т	R _п	R _т	G _п	G _т	R _п	R _т	G _п	G _т	S _п	S _т	G _п	G _т			
1	110	AC 70/4	050 (TK-94)	28	I	420	420	525	273	266	196	246	137	133	196	246	193	226	440	455	478	196	246	708	196	246
					24	330	420	415	273	268	163	196	137	133	163	196	282	344	665	644	475	163	196	607	163	196
					21	285	370	350	241	232	137	157	121	116	137	137	367	450	876	834	478	157	157	531	137	157
					20	226	310	275	202	194	121	131	101	97	121	131	382	471	1097	1036	478	121	131	506	121	131

1. НОРМАТИВНЫЙ СКОРОСТНОЙ НАПОР ВЕТРА ПРИНЯТ:

ДЛЯ РЕГИОНА - $\eta_p = 0,51$ кло; $\eta_t = 0,68$ кло.

2. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ОПРЕДЕЛЕНЫ ПРИ ДЛИНЕ
ГИРАНДЫ 1,3 м.

ГОСТ подл. П.Ю.П. и З.Ю.П. Взам. инв. №

3.407.2-170.0-04

АНСТ

БОРИСОВА ВАЛАММЕРСА ЕЛ.

2744-01

ФОРМАТ А3

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ПНОД-4 от ПРОЛЕТОВ И ТРОСОВ

Номерия направление бд, мв	Марка провода	Трос диаметр головная	Пролёты, м	Нагрузки по расчётным схемам, кгс												
				Схема I			Схема II			Схема III			Схема IV			
				P _п	P _т	G _п	P _п	P _т	G _п	P _п	P _т	G _п	P _п	P _т	G _п	
1	110	I	485	485	605	480	344	354	283	210	166	351	283	265	697	524
2		II	405	485	505	420	307	300	237	210	164	300	237	366	398	1019
3		III	330	445	415	360	263	253	195	180	132	253	180	450	508	1318
4		IV	288	510	355	269	184	222	168	135	97	222	168	442	474	1635
																1044
																925
																253
																196
																650
																253
																168

1. Нормативный скоростной напор ветра принят:

4-й регион - $\rho_{п} = 0.61$ кПа; $\rho_{т} = 0.68$ кПа.

2. Габаритные пролёты определены при длине гирлянд 13 м.

Наб. № подл.	Подпись и фамилия инженера

3.407.2-170.0-04

Лист 8

БОЛШЕВИКА БЕЛЖИНАРСКА Е.Е. 2744-01 формат А3

Расчетные нагрузки на опору 117110-6 от проводов и тросов.

Нормативные значения вл., кВ	Нормативные значения вл., кВ	Пролеты, м	Трос	Горизонтальный перегон	Горизонтальный перегон	Горизонтальный перегон	Нагрузки по расчетным схемам, кН																						
							Схема I				Схема II				Схема III														
							Pн	Pт	Gп	Gт	Pн	Pт	Gп	Gт	Bп	Bт	Gп	Gт											
1	1	1	Регион I	1/10	1/10	1/10	40	I	495	495	520	559	317	666	230	280	159	666	290	385	270	1132	537	1389	666	290	1012	666	290
2	2	2	Регион II	AC 120/19	AC 120/19	AC 120/19	44	II	450	495	565	559	314	610	254	280	157	610	264	441	402	1620	875	1399	610	264	1113	610	264
3	3	3	Регион III	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	46	III	390	495	490	559	314	534	230	280	157	534	230	513	510	2056	1232	1399	534	230	1163	534	230
4	4	4	Регион IV	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	47	IV	340	405	425	457	257	469	200	229	129	469	200	599	623	2468	1539	1399	469	200	1189	469	200
5	5	5	Регион V	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	24	I	360	390	450	367	383	174	212	184	192	174	212	287	335	382	391	478	174	212	607	174	212
6	6	6	Регион VI	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	23	II	310	390	390	367	379	156	184	184	190	156	184	422	506	628	605	478	156	184	582	156	184
7	7	7	Регион VII	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	21	III	250	390	315	367	379	133	150	184	190	133	150	556	678	838	794	478	133	150	531	133	150
8	8	8	Регион VIII	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	20	IV	215	340	270	320	327	119	129	160	164	119	129	602	739	1072	1018	478	119	129	506	119	129
9	9	9	Регион IX	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	37	II	385	310	480	389	304	287	225	195	152	287	225	376	406	971	744	925	287	225	936	287	225
10	10	10	Регион X	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	35	IV	320	310	400	389	301	245	189	195	151	245	189	483	541	1870	1005	925	245	169	885	245	169
11	11	11	Регион XI	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	34	IV	275	295	345	371	287	217	163	186	144	217	163	561	645	1530	1299	925	217	163	860	217	163
12	12	12	Регион XII	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	49	IV	335	215	420	358	215	464	198	179	108	464	198	454	483	2440	1580	1399	464	198	1239	464	198
13	13	13	Регион XIII	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	27	I	370	400	465	377	345	160	174	189	173	160	174	296	324	376	345	478	160	174	534	160	174
14	14	14	Регион XIV	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	28	II	315	400	395	377	342	139	149	189	171	139	149	435	500	617	551	478	139	149	553	139	149
15	15	15	Регион XV	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	39	I	435	360	545	440	305	302	203	220	153	302	293	305	286	614	403	525	302	203	771	302	203
16	16	16	Регион XVI	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	43	II	390	320	490	402	276	274	183	201	138	274	183	390	403	972	682	925	274	183	850	274	183
17	17	17	Регион XVII	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	43	III	325	325	405	408	278	230	152	204	139	230	152	508	552	1267	942	925	230	152	850	230	152
18	18	18	Регион XVIII	AC 240/32	AC 240/32	AC 240/32	42	IV	280	295	350	371	252	201	132	186	125	201	132	564	630	1595	1241	925	201	132	830	201	132

1. Нормативный скоростной напор ветра принят:

1^{ый} регион - $\eta_{10} = 0.51 \text{ кПа}$; $\eta_T = 0.67 \text{ кПа}$;

2^{ой} регион - $\eta_{10} = 0.82 \text{ кПа}$; $\eta_T = 1.07 \text{ кПа}$.

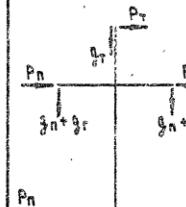
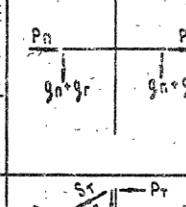
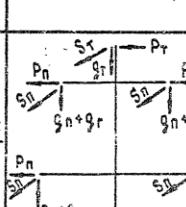
2. Гидравлические пролеты определены при заложении гирлянд 1,3 м для ВЛ 110кВ и 0,7 м для ВЛ 35кВ.

3.407.2-170.0-04

1007
9

Консервировано: 05.02.2014 2744-01 формата А8

РАСЧЁТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 4825-87

Н СХЕМЫ	Расчётные схемы	Расчётные схемы климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I Р.Г.	II Р.Г.	III Р.Г.	IV Р.Г.
						P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлена вдоль осей траперов.	$C = 0$; $t = -30^\circ\text{C}$; $\rho_H = 50 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\rho_B = 64 \text{ кг}/\text{м}^3$		ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЁТ ПРОВОДА, ТРОСА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВОДЫ ТРАПЕРОВ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА СУММАРНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВОДЫ ТРАПЕРОВ МАССА ПРОЛЁТА ПРОВОДА, ТРОСА	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄	381 330 239 207	357 275 198 170	261 226 164 142	223 193 139 121
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлена вдоль осей траперов.	$C = 0$; $t = -30^\circ\text{C}$; $\rho_H = 12,5 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\rho_B = 16 \text{ кг}/\text{м}^3$		ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЁТ ПРОВОДА, ТРОСА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВОДЫ ТРАПЕРОВ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА СУММАРНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВОДЫ ТРАПЕРОВ МАССА ПРОЛЁТА ПРОВОДА, ТРОСА	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄	235 204 216 187	273 231 217 201	324 280 312 270	337 292 336 251
III K	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлена вдоль осей траперов.	$C = 0$; $t = 15^\circ\text{C}$; $\rho_H = 12,5 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\rho_B = 16 \text{ кг}/\text{м}^3$		ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЁТ ПРОВОДА, ТРОСА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВОДЫ ТРАПЕРОВ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА СУММАРНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВОДЫ ТРАПЕРОВ МАССА ПРОЛЁТА ПРОВОДА, ТРОСА	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄	118 102 108 94	187 119 140 121	152 140 156 135	169 146 166 148
				МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	g ₁ g ₂ g ₃ g ₄	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
						2303 1894 2127 1840	2321 2010 2125 1840	2321 2040 2125 1840	2321 2070 2125 1840
						365 245	540 383	709 532	878 683
						370 245	538 383	734 532	903 683
Номер: 170.0-05						170.0-05	170.0-05	170.0-05	170.0-05
Нагрузки на анкерно-угловые опоры от Энергосетьпроект						Р	1	10	Листов
Автор: Д.И. Борисов ГИП: М.И. Каневский РУН: Г.В. Зилькина						170.0-05	170.0-05	170.0-05	170.0-05
Исполнитель: В.А. Димитрова к.к. 2744-01						170.0-05	170.0-05	170.0-05	170.0-05

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 1435-87											
№ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ КИНЕМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЯ	I Р.Г.		II Р.Г.		III Р.Г.	
						СХЕМА I / СХЕМА II, III					
III III _t	Оборванные для провода, дающие наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная	$t = -40^{\circ}\text{C}$; $\Sigma = 0$; $q = 0$		Составляющая вдоль тяговерса от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль тяговерса от тяжения провода при обрыве Составляющая τ тяговерса от тяжения провода при обрыве МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, троса МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	R_n R_t R_{po} $q_n + q_r$ $q_n + q_r$ $q_n + q_r$ $q_n + q_r$	R_n	R_t	R_{po}	S_n	R_n	R_t
						—	2205	—	2205	—	1925
						—	2019	—	2019	—	2049
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
III III _t	Оборванные для провода, дающие наибольший крутящий момент на опору.	$t = -5^{\circ}\text{C}$; $\Sigma = 5 \div 20 \text{ кН}$; $q = 0$		Составляющая вдоль тяговерса от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль тяговерса от тяжения провода при обрыве Составляющая τ тяговерса от тяжения провода при обрыве МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, троса МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	R_n R_t R_{po} $q_n + q_r$ $q_n + q_r$ $q_n + q_r$ $q_n + q_r$	R_n	R_t	R_{po}	S_n	R_n	R_t
						—	2024	—	1848	—	2053
						—	—	—	1026	—	1804
						—	—	—	—	—	2049
						—	—	—	—	—	1824
						—	—	—	—	—	2080
						—	—	—	—	—	—
III III _t	Оборванные для провода, дающие наибольший крутящий момент на опору. Опора концевая. Температура минимальная.	$t = -40^{\circ}\text{C}$; $\Sigma = 0$; $q = 0$		Составляющая вдоль тяговерса от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль тяговерса от тяжения провода при обрыве Составляющая τ тяговерса от тяжения целого провода, троса МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, троса МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	R_n R_t R_n $q_n + q_r$ $q_n + q_r$ $q_n + q_r$	R_n	R_t	R_n	S_n	R_n	R_t
						—	1102	—	1010	—	1102
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
Примечание. Максимальное напряжение в трюсе принятο $\sigma_{t \max} = 43 \text{ кг/мм}^2$								3.407. 2-170. 0-05			

Заполнено в бланке членом Е.Б.

2744-01

ФОРМАТ А3

2

РАЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 1840-1																				
ПОДКЛАДКА	РАЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	ПРИЧИНА НАГРУЗКИ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	I Р.Г.		II Р.Г.		III Р.Г.										
						P_1	P_2	P_{1+2}	P_{2+1}	P_{1+2+3}	P_{3+1+2}									
I	Провода и тросы не оборваны и изолированы от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траперс.	$t = -50^\circ; \vartheta = 50^\circ; q_n = 50 \text{ кН}/\text{м}^2; q_h = 65 \text{ кН}/\text{м}^2$	P_1 P_2 P_{1+2} P_{2+1} P_{1+2+3}	Давление ветра на пролёт провода, троса Составляющая вдоль траперс от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперс Масса пролёта провода, троса Масса тирания изоляторов (2 шт) Суммарная вертикальная нагрузка	P_1 P_2 P_{1+2} P_{2+1} P_{1+2+3}	324 — 284 — 3^{+9}_{-9}	344 — 284 — 3^{+9}_{-9}	284 — 282 — 3^{+9}_{-9}	282 — 282 — 3^{+9}_{-9}	270 — 270 — 3^{+9}_{-9}	195 — 195 — 1^{+9}_{-9}	189 — 189 — 1^{+9}_{-9}	227 — 227 — 1^{+9}_{-9}	154 — 154 — 1^{+9}_{-9}	145 — 145 — 1^{+9}_{-9}					
II	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траперс.	$t = -50^\circ; \vartheta = 50^\circ; q_n = 125 \text{ кН}/\text{м}^2; q_h = 150 \text{ кН}/\text{м}^2$	P_1 P_2 P_{1+2} P_{2+1} P_{1+2+3}	Давление ветра на пролёт провода, троса Составляющая вдоль траперс от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперс Масса пролёта провода, троса Масса тирания изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	P_1 P_2 P_{1+2} P_{2+1} P_{1+2+3}	243 — 243 — 3^{+9}_{-9}	281 — 281 — 3^{+9}_{-9}	238 — 238 — 3^{+9}_{-9}	206 — 206 — 3^{+9}_{-9}	281 — 281 — 3^{+9}_{-9}	300 — 300 — 3^{+9}_{-9}	260 — 260 — 3^{+9}_{-9}	335 — 335 — 3^{+9}_{-9}	290 — 290 — 3^{+9}_{-9}	335 — 335 — 3^{+9}_{-9}	290 — 290 — 3^{+9}_{-9}	344 — 344 — 3^{+9}_{-9}	298 — 298 — 3^{+9}_{-9}	354 — 354 — 3^{+9}_{-9}	
III K	Опора концевая. Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траперс.	$t = -50^\circ; \vartheta = 50^\circ; q_n = 125 \text{ кН}/\text{м}^2; q_h = 150 \text{ кН}/\text{м}^2$	P_1 P_2 P_{1+2} P_{2+1} P_{1+2+3}	Давление ветра на пролёт провода, троса Составляющая вдоль траперс от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперс Составляющая т. траперс от тяжения провода, троса Масса пролёта провода, троса Масса тирания изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	P_1 P_2 P_{1+2} P_{2+1} P_{1+2+3}	122 — 122 — 6^{+9}_{-9}	105 — 105 — 6^{+9}_{-9}	149 — 149 — 6^{+9}_{-9}	103 — 103 — 6^{+9}_{-9}	140 — 140 — 6^{+9}_{-9}	122 — 122 — 6^{+9}_{-9}	150 — 150 — 6^{+9}_{-9}	160 — 160 — 6^{+9}_{-9}	158 — 158 — 6^{+9}_{-9}	145 — 145 — 6^{+9}_{-9}	168 — 168 — 6^{+9}_{-9}	145 — 145 — 6^{+9}_{-9}	172 — 172 — 6^{+9}_{-9}	149 — 149 — 6^{+9}_{-9}	180 — 180 — 6^{+9}_{-9}
ПОДКЛАДКА		3.407.2-170. 0-05						3 КТ												
использована балансировка ЕС						2744-01														

Расчетные нагрузки на опоры ЗУНС-3

№ схемы	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I Р.Г.		II Р.Г.		III Р.Г.		IV Р.Г.		
						СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		
						P _Г	—	P _Г	—	P _Г	—	P _Г	—	
						P _{ГВ} = 480/288 м ; P _{ГВ} = 380/188 м	P _{ГВ} = 316/100 м	P _{ГВ} = 265/100 м	P _{ГВ} = 265/100 м	P _{ГВ} = 515/100 м	P _{ГВ} = 475/150 м	P _{ГВ} = 400/150 м		
						Светр. = 480/288 м	Светр. = 380/188 м	Светр. = 315/100 м	Светр. = 265/100 м	Светр. = 475/150 м	Светр. = 400/150 м			
						P _{ГЭС} = 590/384 м	P _{ГЭС} = 520/282 м	P _{ГЭС} = 475/150 м	P _{ГЭС} = 400/150 м	P _{ГЭС} = 400/150 м	P _{ГЭС} = 400/150 м			
						AC 120/19 C 50	AC 120/19 C 50	AC 120/19 C 50	AC 120/19 C 50	AC 120/19 C 50	AC 120/19 C 50			
						0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°			
1	Оборванные два провода, дающие наибольшие крутящие моменты на опору. Температура минимальная.	t = -40°C; v = 0; q = 0				P _П	—	P _П	—	P _П	—	P _П	—	
						P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	
						0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	
						Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса								
						P _П	—	P _П	—	P _П	—	P _П	—	
						P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	
						Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве								
						S _П	2205 1909	S _П	2205 1909	S _П	2205 1909	S _П	1929 1574	
						Масса пролета провода, троса	g _п	199	176	146	130	78	78	69
						Масса гирлянды изоляторов	g _г	97	—	97	—	97	—	97
						Суммарная вертикальная нагрузка	g _п +g _г	235	176	243	180	175	175	69
						Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса								
						P _П	—	P _П	—	P _П	—	P _П	—	
						P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	
						0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	
						Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве								
						S _П	2024 1750	S _П	2054 1776	S _П	2175 1774	S _П	2080 1804	—
						Масса пролета провода, троса	g _п	732	573	1087	847	1402	1140	1120
						Масса гирлянды изоляторов	g _г	97	—	97	—	97	—	97
						Суммарная вертикальная нагрузка	g _п +g _г	829	573	1184	847	1433	1140	1117
						Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса								
						P _П	—	P _П	—	P _П	—	P _П	—	
						P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	P _{ПО}	—	
						0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	0.5g+g _г	—	
						Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве								
						S _П	2205 1909	S _П	2050 2078	S _П	2005 1909	S _П	2205 1909	2400 2073
						Масса пролета провода, троса	g _п	100	33	75	65	39	35	35
						Масса гирлянды изоляторов	g _г	68	—	68	—	68	—	68
						Суммарная вертикальная нагрузка	g _п +g _г	148	33	121	65	37	35	35

Примечание. Максимальное напряжение в троце принято. G_т^{max} = 40 кН/мм²

3.427.2-170.0-05

лист
4

№ ПОДМК	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ	СХЕМА НАГРУЗКИ	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ № 4440-2															
						I РН	II РН	III РН	IV РН												
I	ПРОВОДА И ТРОС НЕ ОБОРУННЫ И СБО- ЛОНЬ ОТ ГОЛОДЕДА. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$t_{\text{н}} = -50^{\circ}$; $U = 0$ $Q_{\text{н}} = 10 \text{ кН/м}$; $q_{\text{н}} = 10 \text{ кН/м}^2$ $g_{\text{н}} = 10 \text{ кН/м}^3$		ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЦЕЛОСТЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА СУММАРНАЯ ГОРizontalьНАЯ НАГРУЗКА ЗДОЛЬ ТРАВЕРСЫ МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА. МАССА ГИРЯДА ИЗОЛЯТОРОВ (2 шт.) СУММАРНАЯ VERTикальНАЯ НАГРУЗКА	P ₁	334	244	284	246	320	282	255	205	270	153	195	162	227	197	164	143
					P ₂	—	202	—	18415	—	18554	—	1810	—	1142	—	4973	—	827	—	897
					P _n	334	2662	284	2661	320	1956	235	2045	270	1515	195	1442	267	1024	164	1040
					P _n	357	—	317	—	295	—	288	—	246	—	212	—	207	—	164	
					P _n	97	—	—	—	97	—	—	—	97	—	—	—	97	—	—	—
					P _n	454	—	347	—	352	—	282	—	343	—	218	—	244	—	186	
					P _n	243	244	238	206	281	243	300	260	335	290	335	280	344	298	354	307
					P _n	—	2303	—	2530	—	2321	—	2350	—	2321	—	2530	—	2321	—	2530
II	ПРОВОДА И ТРОС НЕ ОБОРУННЫ К ПОК- РЫТИЮ ГОЛОДЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$t_{\text{н}} = -50^{\circ}$; $U = 0$ $Q_{\text{н}} = 10 \text{ кН/м}$; $q_{\text{н}} = 14 \text{ кН/м}^2$ $g_{\text{н}} = 16,25 \text{ кН/м}^3$		ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЦЕЛОСТЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА СУММАРНАЯ ГОРizontalьНАЯ НАГРУЗКА ЗДОЛЬ ТРАВЕРСЫ МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА. МАССА ГИРЯДА ИЗОЛЯТОРОВ (2 шт.) СУММАРНАЯ VERTикальНАЯ НАГРУЗКА	P ₁	243	244	238	206	281	243	300	260	335	290	335	280	344	298	354	307
					P ₂	245	2514	238	2735	281	2564	300	2190	335	264	335	2820	344	2619	354	2837
					P _n	357	—	317	—	295	—	262	—	246	—	210	—	201	—	184	
					P _n	395	275	813	—	615	1847	971	1593	1315	—	—	—	—	—	—	—
					P _n	97	—	—	—	97	—	—	—	97	—	—	—	97	—	—	—
					P _n	849	—	592	—	1205	—	878	—	1560	—	1189	—	1897	—	4500	
					P _n	122	105	149	105	140	122	150	150	168	145	158	145	172	149	180	154
					P _n	—	4152	—	1265	—	1160	—	1255	—	1150	—	1255	—	1160	—	1255
IIK	ОПОРА КОНЦЕВАЯ. ПРО- ВОДА И ТРОС НЕ ОБОРУ- ННЫ И ПОКРЫТИИ ГОЛОД- ЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$t_{\text{н}} = -50^{\circ}$; $U = 0$ $Q_{\text{н}} = 10 \text{ кН/м}$; $q_{\text{н}} = 16,25 \text{ кН/м}^2$ $g_{\text{н}} = 16,25 \text{ кН/м}^3$		ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЦЕЛОСТЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА СУММАРНАЯ ГОРizontalьНАЯ НАГРУЗКА ЗДОЛЬ ТРАВЕРСЫ СОСТАВЛЯЮЩАЯ 1 ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА. МАССА ГИРЯДА ИЗОЛЯТОРОВ СУММАРНАЯ VERTикальНАЯ НАГРУЗКА	P ₁	122	105	149	105	140	122	150	150	168	145	158	145	172	149	180	154
					P ₂	122	1857	149	1368	140	1282	150	1395	168	1308	168	1440	172	1309	180	1415
					P _n	2503	4994	2633	2194	2221	2010	2630	2194	2321	2010	2530	2194	2321	2010	2530	2194
					P _n	376	—	286	—	534	—	439	—	732	—	594	—	900	—	756	
					P _n	45	—	—	—	48	—	—	—	48	—	—	—	48	—	—	—
					P _n	424	—	286	—	602	—	439	—	760	—	594	—	948	—	750	
					P _n	254	2797	154	1894	254	2010	2530	2194	2321	2010	2530	2194	2321	2010	2530	2194
					P _n	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3.407. 2-170. 0-05

КОМПЛЕКС МАТЕРИАЛА ЕЕ 2744-01

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 14110-2

Номер	расчетные схемы	расчетные климатические условия	размеры нагрузок	Род нагрузок	обозначение	I Р.Г.		II Р.Г.		III Р.Г.		IV Р.Г.	
						схема III/схема IV, I, II							
III	Оборванные два провода, дающие наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная.	$t = -40^\circ\text{C}; \vartheta = 0; q = 0$		Составляющая вдоль тяговерсы от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль тяговерсы от тяжения провода при обрыве Составляющая I тяговерсы от тяжения провода при обрыве Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	Pn Pt q_T $q_n + q_r$ $q_p + q_r$								
IV	Оборванные два провода, дающие наибольший крутящий моменты на опору.	$t = -50^\circ\text{C}; \vartheta = 0; q = 0$		Составляющая вдоль тяговерсы от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль тяговерсы от тяжения провода при обрыве Составляющая I тяговерсы от тяжения провода при обрыве Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	Pn Pt q_T $q_n + q_r$ $q_p + q_r$								
V	Оборванные два провода, дающие наибольший крутящий момент на опору. Опора концевая. Температура минимальная.	$t = -40^\circ\text{C}; \vartheta = 0; q = 0$		Составляющая вдоль тяговерсы от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль тяговерсы от тяжения провода при обрыве Составляющая I тяговерсы от тяжения целого провода, троса Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	Pn Pt q_T $q_n + q_r$ $q_n + q_r$								
Примечание. Максимальное напряжение в тросе принято $\sigma_{Tmax} = 40 \text{ кг/мм}^2$										3.407.2-170.0-05	Лист 5		

МОСКОВСКАЯ АВИАИМПЕРИЯ З.Б. 2744-01 Форма 13

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА СПОРУ № 4540-3

I СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО ДЛИНЕ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	I Р.Р.				II Р.Р.				III Р.Р.				IV Р.Р.			
						P _{GAB}															
I	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ СБОРНЫЕ И СВО- БОДНЫ ОТ ГОЛОДА ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	L = 500; C = 0 Q _H = 500 кН/м; Q _T = 15,75 кН/м	P _T P _R S _T +S _T	ДАВЛЕНИЕ СЕТИ НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА	P ₁	513	463	277	230	472	429	256	232	408	352	220	191	356	308	193	167
				СОСТАВЛЯЮЩАЯ СЕТЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ДАВЛЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	P ₂	—	3857	—	3140	—	3247	—	2466	—	2457	—	1845	—	1957	—	4255
				СУММАРНАЯ ГОРizontalьная НАГРУЗКА ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ	P ₃ P _T	513	4300	277	5584	472	3657	256	2688	406	2789	220	2006	356	2465	193	1432
				МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА	S _T S _T	699	347	—	648	294	294	257	257	253	486	—	220	—	—	—	—
				МАССА ТИГРИНА ИЗОЛЯТОРОВ (СТ)	S _T	97	—	—	97	—	—	97	—	—	97	—	—	—	—	—	—
				СУММАРНАЯ ВЕРтикальная НАГРУЗКА	S _T +S _T S _T	796	57	—	746	234	234	253	253	503	226	—	—	—	—	—	—
II	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ СБОРНЫЕ И ПОКРЫТИ ГОЛОДАМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	P _T P _R S _T +S _T	S _T S _T +S _T	ДАВЛЕНИЕ СЕТИ НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА	P ₁	305	264	230	204	372	321	327	263	443	333	377	327	484	401	416	360
				СОСТАВЛЯЮЩАЯ СЕТЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ДАВЛЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	P ₂	—	3982	—	3225	—	4355	—	3225	—	4355	—	3225	—	4355	—	3225
				СУММАРНАЯ ГОРizontalьная НАГРУЗКА ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ	P ₃ P _T	306	4245	—	3426	372	4676	—	3508	443	4736	—	3552	464	4756	—	3585
				МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА	S _T S _T	699	347	—	648	294	294	557	557	252	486	—	220	—	—	—	—
				МАССА ТИГРИНА ИЗОЛЯТОРОВ	S _T	519	275	—	443	694	2707	—	4424	—	2258	—	1570	—	—	—	—
				СУММАРНАЯ ВЕРтикальная НАГРУЗКА	S _T +S _T S _T	4315	592	—	4888	985	2361	—	4377	—	2844	—	1790	—	—	—	—
III	ОПОРА КОНЦЕВАЯ. ПРО- ВОДА И ТРОСЫ НЕ СБОРНы- Е С ПОКРЫТИЕ ГОЛОД- ЕМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРА- ВЕРС.	P _T P _R S _T S _T +S _T	S _T S _T P _T P _R S _T S _T +S _T	ДАВЛЕНИЕ СЕТИ НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА	P ₁	153	132	46	104	186	164	164	162	222	193	189	164	232	200	208	190
				СОСТАВЛЯЮЩАЯ СЕТЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ДАВЛЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	P ₂	—	1991	—	1643	—	2477	—	1643	—	2177	—	1643	—	2177	—	1613
				СУММАРНАЯ ГОРizontalьная НАГРУЗКА ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ	P ₃ P _T	153	2123	46	1714	186	2328	164	1755	222	1570	153	1777	222	2277	206	1793
				СОСТАВЛЯЮЩАЯ 1 ТРАВЕРСЫ ОТ ДАВЛЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	S _T S _T	3982	3446	3225	2793	4355	3774	3225	2793	4355	3774	3225	2793	4355	3774	3225	2793
				МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА	S _T S _T	699	296	—	896	493	493	432	432	689	—	1572	—	835	—	—	
				МАССА ТИГРИНА ИЗОЛЯТОРОВ	S _T	48	—	—	46	—	—	46	—	—	66	—	—	—	—	—	—
				СУММАРНАЯ ВЕРтикальная НАГРУЗКА	S _T +S _T S _T	657	296	—	844	493	480	689	689	1420	895	—	—	—	—	—	—

3.407.2-170.0-85

2744-01

ФОРМАТ А3

МАКСИМУМЫ ПОДСЧЕТЫ И БОРО

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЧУНО-3

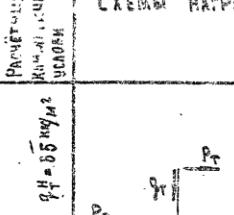
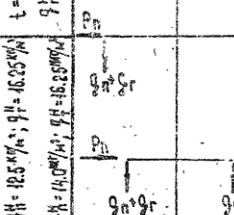
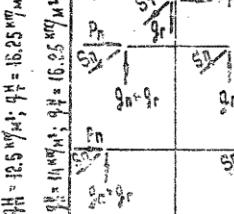
Номер схемы	расчетные схемы	расчетные установки	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	расчетные установки	I Р.С.		II Р.С.		III Р.С.		IV Р.С.	
						Рт	Рт	Рт	Рт	Рт	Рт	Рт	Рт
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная	t=-40°C; t=0; q=0	Pt 9t	Составляющая вдоль траперсы от тяжения цепного провода, троса	Pт	-4137	-3084	-4137	-2972	-4137	-2905	-4137	-2843
			Pт 9t	Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве	Pт	-2068	-	-2068	-	-2068	-	-2068	-
			Pт 9t+9t	Составляющая I траперсы от тяжения провода при обрыве	Sп	4137 3583	-	4137 3583	-	4137 3583	-	4137 3583	-
			Pт 9t+9t	Масса пролета провода, троса	9т 9т	387	180	389	176	369	182	199	90
			Pт 9t+9t	Масса гирлянды изоляторов	9т 9т	97	-	97	-	97	-	97	-
			Pт 9t+9t	Суммарная вертикальная нагрузка	9т+9т 9т+9т	484	180	486	176	366	182	296	90
			Pт 9t+9t	Составляющая вдоль траперсы от тяжения цепного провода, троса	Pт	-3819	-2913	-3987	-2853	-3946	-2853	-3974	-2883
			Pт 9t+9t	Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве	Pт	-1269	-	-1383	-	-1973	-	-1987	-
			Pт 9t+9t	Составляющая I траперсы от тяжения провода при обрыве	Sп	3819 3134	-	3987 3435	-	3946 3448	-	3974 3444	-
			Pт 9t+9t	Масса пролета провода, троса	9т 9т	992	578	1734	938	2179	1321	2634	1745
			Pт 9t+9t	Масса гирлянды изоляторов	9т 9т	97	-	97	-	97	-	97	-
			Pт 9t+9t	Суммарная вертикальная нагрузка	9т+9т 9т+9т	1289	578	1824	950	2278	1321	2728	1745
III	Оборван один провод, дающий, наибольший крутящий момент на опору. Опора концевая. Температура минимальная	t=-40°C; t=0; q=0	Pт 9t	Составляющая вдоль траперсы от тяжения цепного провода, троса	Pт	-2068	-1532	-2068	-1436	-2068	-1452	-2068	-1422
			Pт 9t	Составляющая массы траперсы от тяжения провода при обрыве	Pт	-	-	-	-	-	-	-	-
			Pт 9t+9t	Составляющая I траперсы от тяжения провода при обрыве	Sп 9т	4137 3583 3063 2853	4137 3583 2972 2574	4137 3583 2903 2514	4137 3583 2943 2462				
			Pт 9t+9t	Масса пролета провода, троса	9т 9т	198	90	198	86	185	81	120	45
			Pт 9t+9t	Масса гирлянды изоляторов	9т 9т	48	-	48	-	48	-	48	-
			Pт 9t+9t	Суммарная вертикальная нагрузка	9т+9т 9т+9т	248	90	248	88	183	81	143	45

ПРИМЕЧАНИЕ Максимальное напряжение в трюсе принято $E_{\text{тр}} = 51 \text{ кВ/мм}^2$

3.407.2-170. D-05

Лист 3

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ № 110-4

Вид опоры	расчетные схемы	Расчетные схемы	Схемы нагрузок	Род нагрузки	Назначение	I РС		II РС		III РС		IV РС										
						Pт	Rп	Pт	Rп	Pт	Rп	Pт	Rп									
I	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ СБОРЯНЫ И СВОДНЫ ОТ ГОЛОЛЕДА. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$P_t = 50 \text{ кН}$; $R_p = 0$			давление ветра на пролет провода, троса	1	513	443	284	248	472	400	262	327	406	355	225	485	355	308	196	174
					оставляющая часть траперсы от тяжения провода, троса	2	—	3657	—	2859	—	3847	—	2893	—	3453	—	1668	—	4857	—	1079
					Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперсы	Рт	513	4200	284	3475	472	3657	262	2420	406	2789	225	2153	355	2155	198	1250
					Масса пролета провода, троса	Gп	97	699	—	347	—	563	—	504	—	587	—	235	—	482	—	220
					Масса гирлянды изоляторов (2 шт)	Gт	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
					Суммарная вертикальная нагрузка	Рт	798	—	347	—	746	—	294	—	884	—	263	—	573	—	220	
II	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ СБОРЯНЫ И ПОКРЫТИЯ ГОЛОЛЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$P_t = 50 \text{ кН}$; $R_p = 0$			давление ветра на пролет провода, троса	Рt	305	254	240	277	372	321	357	292	443	383	380	337	464	401	169	370
					оставляющая часть траперсы от тяжения провода, троса	Р2	—	2568	—	2570	—	4865	—	2970	—	4255	—	2970	—	9365	—	2970
					Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперсы	Рт	305	4245	240	3477	372	4675	337	3292	443	4758	388	3307	454	4758	—	3340
					Масса пролета провода, троса	Gп	699	—	347	—	563	—	294	—	607	—	253	—	436	—	220	
					Масса гирлянды изоляторов	Gт	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
					Суммарная вертикальная нагрузка	Рт	1315	—	592	—	1368	—	985	—	2364	—	1377	—	2841	—	1150	
III	ОПОРА КОНЦЕВАЯ. ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ СБОРЯНЫ И ПОКРЫТИЯ ГОЛОЛЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$P_t = 50 \text{ кН}$; $R_p = 0$			давление ветра на пролет провода, троса	Рt	153	452	420	404	425	461	453	446	212	193	195	169	232	200	245	185
					оставляющая часть траперсы от тяжения провода, троса	Р2	—	1991	—	1485	—	2477	—	1485	—	2177	—	1485	—	2177	—	1485
					Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперсы	Рт	153	3223	420	4533	425	2388	419	4531	222	1370	195	7654	232	1377	216	1570
					оставляющая часть траперсы от тяжения провода, троса	Рт	6902	3444	2910	2572	4355	3714	2370	2572	4355	3714	2370	2572	4355	3714	2370	2572
					Масса пролета провода, троса	Gп	809	—	282	—	895	—	493	—	432	—	669	—	1372	—	895	
					Масса гирлянды изоляторов	Gт	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
					Суммарная вертикальная нагрузка	Рт	657	—	295	—	644	—	493	—	1280	—	629	—	1420	—	895	

3.407. 2-170. 0-05

9

ИМПЕРИАЛ. БАКСИЛЮМ. Е.Б. 2744-01

Формат А3

РАСЧЁТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ИУНД-4

Н. СХЕМЫ	РАСЧЁТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЁТНЫЕ ПАМЯТНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РЯД НАГРУЗОК	I Р.Г.		II Р.Г.		III Р.Г.		IV Р.Г.					
					СХЕМА I/СХЕМА II/СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		СХЕМА I/СХЕМА II/СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		СХЕМА I/СХЕМА II/СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII		СХЕМА I/СХЕМА II/СХЕМА III/СХЕМА IV/СХЕМА V/СХЕМА VI/СХЕМА VII/СХЕМА VIII					
III ^t	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная	$t = -40^{\circ}\text{C}; \theta = 0; q = 0$			Составляющая вдоль трауберсы от тяжения целого провода, троса	Rн Rт	— 437	— 2825	— 437	— 2878	— 437	— 2833	— 437	— 2312		
					Составляющая вдоль трауберсы от тяжения провода при обрыве	Rн	— 2058	— —	— 2058	— —	— 2058	— —	— 2058	— —	— 2058	— —
					Составляющая I трауберсе от тяжения провода при обрыве	Sн Sт	437 3583	— —	437 3583	— —	437 3583	— —	437 3583	— —	437 3583	— —
					Масса пролета провода, троса	Rн Rт	397	180	389	176	269	122	199	90	199	90
					Масса гирлянды изоляторов	Rг	97	—	97	—	97	—	97	—	97	—
					Суммарная вертикальная нагрузка	Rн+Rт Rг	494	180	486	176	386	122	298	90	298	90
					Составляющая вдоль трауберсы от тяжения целого провода, троса	Rн Rт	3619	— 2646	— 3987	— 2680	— 3946	— 2587	— 3974	— 2615	— 3974	— 2615
					Составляющая вдоль трауберсы от тяжения провода при обрыве	Rн	— 1289	— —	— 1923	— —	— 1973	— —	— 1987	— —	— 1987	— —
					Составляющая I трауберсе от тяжения провода при обрыве	Sн Sт	3949 3134	— —	3987 3435	— —	3948 3448	— —	3974 3444	— —	3974 3444	— —
Масса пролета провода, троса	Rн Rт	1192	578	1134	950	2179	1324	2831	1715	2831	1715					
Масса гирлянды изоляторов	Rг	97	—	97	—	97	—	97	—	97	—					
Суммарная вертикальная нагрузка	Rн+Rт Rг	4289	573	4331	950	2276	1321	2728	1715	2728	1715					
Составляющая вдоль трауберсы от тяжения целого провода, троса	Rн Rт	— 2058	— 1412	— 2058	— 1356	— 2058	— 1235	— 2058	— 1258	— 2058	— 1258					
Составляющая вдоль трауберсы от тяжения провода при обрыве	Rн	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —					
Составляющая I трауберсе от тяжения целого провода, троса	Sн Sт	437 3583 2823 2447	437 3583 2878 2314	437 3583 2537 2210	437 3583 2537 2210	437 3583 2545 2318	437 3583 2545 2318	437 3583 2545 2318	437 3583 2545 2318	437 3583 2545 2318	437 3583 2545 2318					
Масса пролета провода, троса	Rн Rт	498	90	495	88	435	61	460	45	460	45					
Масса гирлянды изоляторов	Rг	48	—	48	—	43	—	48	—	48	—					
Суммарная вертикальная нагрузка	Rн+Rт Rг	248	90	243	88	183	61	248	45	248	45					
Примечание. Максимальное напряжение в трофе приято $\sigma_{\text{трф}} = 47 \text{ кг/мм}^2$										3.457.2-170.0-05						

СИРИЗАВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ

2744-01

Лист 10