

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-156

ЧУНЬ ФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 110-330 кВ ДЛЯ РАЙОНОВ С  
ЗАГРЯЗНЕНОЙ АТМОСФЕРОЙ (ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-99)

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-156

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР ВЛ 110-330кВ ДЛЯ РАЙОНОВ С  
ЗАГРЯЗНЕННОЙ АТМОСФЕРОЙ (ВЗАМЕН СЕРИИ 3.407-99)

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ  
В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛ № 23 ОТ 18.08.88  
ПРОТОКОЛ ОТ 25.08.91, № 37

БАРАНОВ Е.И.

ШТИН С.А.

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
3.407.2 - 156.0 - 00 ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2-10
3.407.2 - 156.0 - 01	ОБЗОРНЫЕ ЛИСТЫ И ТАБЛИЦА ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	11-19
3.407.2 - 156.0 - 02	ГАБАРИТЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР	20-23
3.407.2 - 156.0 - 03	ГАБАРИТЫ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР	24-40
3.407.2 - 156.0 - 04	УГЛЫ ГРОЗОЗАЩИТЫ ПРИ ТРОСОСТОЙКАХ С ДВУМЯ ТРОСАМИ	41
3.407.2 - 156.0 - 05	НАГРУЗКИ НА ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ	42-48
3.407.2 - 156.0 - 06	НАГРУЗКИ НА АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОПОРЫ ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ	49 (57)

Изв. № подл.	Подпись и фамил. и.о.м.чн. №
--------------	---------------------------------

Н. КОНТР.	МУДРОВА	Шашин	19.08.11

3.407.2 - 156.0 - 00

## СОДЕРЖАНИЕ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Санкт-Петербург

СЕРИЯ 3.407.2-156 ВЫПОЛНЕНА В СЛЕДУЮЩЕМ  
СОСТАВЕ:

Выпуск 0 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Выпуск 1 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110 кВ  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Выпуск 2 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 220-330 кВ  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Выпуск 3 АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110-330 кВ  
С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ  
ПРОВОДОВ. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ.

Изв. № подл.	Подпись и фамил. и.о.м.чн. №
--------------	---------------------------------

Н. КОНТР.	МУДРОВА	Шашин	19.08.11

3.407.2 - 156.0 - 00 ПЗ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ  
ЗАПИСКА

Стадия	Лист	Листов
Р	1	9

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Санкт-Петербург

## 1. Основные исходные положения.

Серия 3.407. 2-156 включает рабочие чертежи стадии КМ 6<sup>пч</sup>- промежуточных опор для районов с загрязненной атмосферой и 3<sup>±</sup> анкерно-угловых опор с горизонтальным расположением проводов для районов с чистой и загрязненной атмосферой. Опоры предназначены для ВЛ 110-330 кВ.

Промежуточные опоры могут быть пониженными (две модификации), анкерно-угловые - повышенными (три модификации).

Промежуточные опоры 220 и 330 кВ имеют тросостойки для подвески двух тросов.

Номенклатура опор приведена на обзорных листах настоящего выпуска в разделе 01.

### 1.1 Климатические условия

Промежуточные опоры предназначены для 3<sup>го</sup> региона со следующими климатическими условиями: III ветровой район, нормативный скоростной напор ветра  $q_{15} = 50 \text{ кгс}/\text{м}^2$ ; I-IV районы гололедности (толщина стенки гололеда  $C = 5-20 \text{ мм}$ ); степень загрязнения атмосферы (СЗА) - III-VII.

Анкерно-угловые опоры рассчитаны на климатические условия 1 и 3 регионов: III ветровой район,  $q_{15} = 50 \text{ кгс}/\text{м}^2$ ; I-IV районы гололедности ( $C = 15-20 \text{ мм}$ ), I-VII СЗА, могут применяться также во 2 регионе.

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

Опоры предназначены для районов с умеренной пляской проводов (II район пляски).

## 1.2. Проводы и грозозащитные трассы.

При выборе номенклатуры унифицированных опор учитывалась сокращенная (унифицированная) номенклатура проводов по ГОСТ 839-80:

- для ВЛ 110кВ - провода АС 70/11, АС 120/19, АС 240/32
- для ВЛ 220кВ - провода АС 240/32, АС 400/51
- для ВЛ 330кВ - провода 2×АС 240/32, 2×АС 400/51

На опорах могут быть подвешены провода других марок, если нагрузки от них не превышают нагрузок от проводов сокращенной номенклатуры. Расчетные нагрузки на опоры от проводов и тросов по всей области применения приведены в разделах 05, 06.

Максимальные напряжения в проводах, принятые в соответствии с таблицей 2-5-7 главы 25 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ шестого издания), приведены ниже:

Марка провода	Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>		
	при наибольшей нагрузке 6 <sup>так</sup>	при низшей температуре 6-	при средней экспл. нагрузке 6 <sup>з</sup>
АС 70/11	11.6	11.6	8.7
АС 120/19	13.0	13.0	8.7
АС 240/32	12.2	12.2	8.1
АС 400/51	12.2	12.2	8.1

Для опор 110 кВ принят грозозащитный трос марки С50(ТК-9,1), для опор 220-330 кВ - С70(ТК-11) по ГОСТ 3063-80.

Максимальное напряжение в тросах для промежуточных опор приведено в таблицах раздела 05.

3.407. 2-156. 0-00ПЗ

лист

2

Копировал Наталья

формат А3

Для анкерно-угловых опор 110 кВ максимальное напряжение в трюсе  $\sigma_{t\max}^T = 50 \text{ кг/мм}^2$ , для анкерно-угловых опор 220-330 кВ  $\sigma_{t\max}^T = 45 \text{ кг/мм}^2$

### 1.3 Пролеты

Номенклатура унифицированных опор получена методом математического программирования, который из большого числа условий применимости (регион, марка провода, район гололедности и др.) позволяет выбрать основные типы опор, исходя из минимума затрат на 1 км линии

Номера условий применения, определивших основные типы опор, обведены рамкой в таблице на стр.19.

При расчете опор на эти основные условия значения ветровых ( $\ell_{ветр}$ ) и весовых ( $\ell_{вес}$ ) пролетов приняты:

а) для промежуточных опор

$$\ell_{ветр} = \ell_{габ} \text{ (габаритный пролет)}$$

$$\ell_{вес} = 1,25 \ell_{габ}, \text{ когда весовая нагрузка}$$

уменьшает условия работы элементов опоры и

$\ell_{вес} = 0,75 \ell_{габ}$ , когда условия работы элементов опоры хуже при меньшем значении весовой нагрузки

б) для анкерно-угловых опор

$$\ell_{ветр} = \ell_{габ} \text{ (при высоте опоры с 10-и метровой подставкой)}$$

$$\ell_{вес} = 1,5 \ell_{габ} \text{ или}$$

$\ell_{вес} = 0$ , в тех же условиях, что и для промежуточных опор

При установке опоры в других условиях соотношения ветровых и весовых пролетов с габаритными могут быть другими в зависимости от прочности элементов опоры

Значения пролетов по всей области применения

приведены в таблицах нагрузок на промежуточные и анкерно-угловые опоры в разделах 05, 06 настоящего выпуска, а также на монтажных схемах — промежуточных опор в выпусках 1 и 2 настоящей серии

### 1.4 Шифровка опор

В шифрах опор приняты следующие обозначения:

1,3 — порядковый номер региона основного типа опоры

П — промежуточная опора

У — анкерно-угловая опора

110, 220, 330 — напряжение линии, в габаритах которого выполнена опора;

1, 2, 3.... (после тире) — порядковый номер опоры,

при этом однозначным опорам присвоен

нечетный номер, двухзначным — четный

Например: ЗП 110-1, ЗП 330-2, 14 220-5.

Шифр повышенных и пониженных опор состоит из шифра опоры основной высоты плюс или минус высота повышения или понижения в м.

Например: 14 220-5+10; ЗП 110-1-5,3:

Опоры с тростостойкой для двух троек имеют букву "Т" в конце шифра

Например: ЗП 220-2 Т

Инв № опоры	Взам нивы

## 2. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.

2.1. УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫХ ОПОР ДАННОЙ СЕРИИ ВЫПОЛНЕНЫ В ВИДЕ СВОБОДНОСТОЯЩИХ РЕШЕЧАТЫХ ОПОР БАШЕННОГО ТИПА.

2.2. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ИЮБ ИМЕЮТ СТВОЛЫ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ, СУЖАЮЩИЕСЯ КЪЕРХУ ДО СТЫКА СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ СЕКЦИЙ, ВЕРХНИЕ СЕКЦИИ ВЫПОЛНЕНЫ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПОЯСАМИ, ПОЯСА ТРОСОСТОЙКИ ИМЕЮТ УКЛОН.

БАЗЫ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТВОЛА ОПОР ЗП-Н0-1, ЗП-Н0-3 СООТВЕТСТВУЕТ ОПОРАМ ИПН0-1, ИПН0-3, А ОПОРЫ ЗПН0-2 - ОПОРЕ ИПН0-2.

ОПОРЫ ИПН0-1, ИПН0-2, ИПН0-3 ВХОДЯТ В СОСТАВ СЕРИИ 3.407.2-170.

ОДНОЦЕПНАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА ЗП330-1 ИМЕЕТ СТВОЛЫ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ, СУЖАЮЩИЙСЯ КЪЕРХУ С ПОСТОЯННЫМ УКЛОНОМ, ПОЯСА ТРОСОСТОЙКИ ИМЕЮТ ДРУГОЙ УКЛОН.

БАЗЫ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТВОЛА ОПОРЫ ЗП330-1 СООТВЕТСТВУЕТ ОПОРЕ ИП330-1 (СЕРИЯ 3.407.2-145).

ДВУХЦЕПНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ЗП220-2 И ЗП330-2 ИМЕЮТ ПРЯМОУГОЛЬНУЮ БАЗУ, ПЕРЕЛОМ СТВОЛА В ФАСАДНЫХ ГРАНЯХ НА УРОВНЕ СТЫКА СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ СЕКЦИЙ, А ТАКЖЕ НА УРОВНЕ НИЗА ТРОСОСТОЙКИ.

БАЗЫ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТВОЛА ОПОР ЗП220-2 И ЗП330-2 СООТВЕТСТВУЮТ ОПОРЕ 2П220-2 (СЕРИЯ 3.407.2-145). В РЯДЕ СЛУЧАЕВ СОППАДАЕТ ТАКЖЕ СОРТАМЕНТ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОЭТОМУ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ

ЧЕРТЕЖЕЙ КМД ВОЗМОЖНА СКВОЗНАЯ УНИФИКАЦИЯ СЕКЦИЙ ИЛИ ОТДЕЛЬНЫХ МАРОК ОПОР РАЗНЫХ СЕРИЙ.

2.3. АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ ИМЕЮТ СТВОЛЫ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ С РАЗНЫМИ УКЛОНАМИ В ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТВОЛА. УКЛОНЫ ПОЯСОВ НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТВОЛА ОДИНАКОВЫ ДЛЯ ВСЕХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР. ОПОРЫ ИМЕЮТ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРОВОДОВ, ПРИ ЭТОМ СРЕДНЯЯ ФАЗА КРЕПИТСЯ НА СТВОЛЕ ОПОРЫ НА ОТМЕТКЕ ТРАВЕРСЫ. ОПОРЫ ИМЕЮТ КОНСОЛИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ДВУХ ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ, А ТАКЖЕ ДЕТАЛИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОДНОГО ГРОЗОЗАЩИТНОГО ТРОСА НА ОСИ СТВОЛА. ОБВОДКА ШЛЕЙФА СРЕДНЕЙ ФАЗЫ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ УДЛИНЕННУЮ ТРОСОВУЮ КОНСОЛЬ.

БАЗЫ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДСТАВОК И НИЖНИХ СЕКЦИЙ ОПОРЫ ИУН0-5 СООТВЕТСТВУЮТ ОПОРЕ ИУН0-3, ОПОРЫ ИУ220-5 - ОПОРЕ ИУ220-3, ОПОРЫ ИУ330-3 - ОПОРЕ ИУ330-1. В РЯДЕ СЛУЧАЕВ СОППАДАЕТ ТАКЖЕ СОРТАМЕНТ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОЭТОМУ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЧЕРТЕЖЕЙ КМД ВОЗМОЖНА СКВОЗНАЯ УНИФИКАЦИЯ СЕКЦИЙ И ПОДСТАВОК С ОПОРАМИ СЕРИИ 3.407.2-170.

2.4. ТРАВЕРСЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ИМЕЮТ ПОЯСА НИЖНИХ ГРАНЬЕЙ, СХОДЯЩИЕСЯ К УЗЛУ КРЕПЛЕНИЯ ПРОВОДА. ТРАВЕРСЫ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР И КОНСОЛИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРОСОВ ИМЕЮТ ГРАНИ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПОЯСАМИ.

1	- зам	149-91	01.08.91
Исполнитель	Лист №	док	Дата Подпись

3.407.2-156.0 - 00Л3

4

25 Для подвески проводов и тросов на трауберсах и тро-  
состойках промежуточных опор предусмотрены отвер-  
стия для узлов крепления типа КГП-7, КГП-12, КГП-16

В трауберсах и на оси ствола анкерно-угловой опоры  
14110-5 предусмотрены отверстия для узлов крепления на-  
тяжных гирлянд КГ-12, в трауберсах и на оси ствола  
опор 14220-5, 14330-3 - детали с ребрами для крепле-  
ния одноцепных и двухцепных напряжных гирлянд  
изоляторов с отверстиями для узла КГН-16

В трауберсах опор 220кв одноцепные гирлянды следу-  
ет крепить на крайних узлах подвески

Грозозащитные тросы на опоре 14110-5 крепятся на  
фасонках с помощью скоб СК-7, на опорах 14220-5,  
14330-3 - с помощью скоб СК-12

В элементах тро-состоеек предусмотрены отверстия  
для крепления заземляющих зажимов

На концах поясов трауберс имеются отверстия для  
гирлянд, поддерживающих обводные шлейфы

26 Марка узла крепления выбирается в проектах конкрет-  
ных линий в зависимости от нагрузок по каталогам ВЛ  
„Союзэлектросетьизоляция“

27 Конструкции всех опор выполнены болтами

Количество сварных узлов сведено к минимуму - это башни-  
ки всех опор и узлы крепления проводов и тросов анкерно-  
угловых опор

28 Все элементы опор подлежат горячей оцинковке в  
соответствии с п 5.22 СНиП 2.03.11-85г

29 На всех опорах устанавливаются стел- болты для  
подъема на опору на одноцепных опорах - по одному  
поясу, на двухцепных - на двух диагонально-расположен-  
ных поясах

### 3 Указания по применению

31 Серия 34072-156 содержит рабочие чертежи ста-  
дии КМ опор 110-330кв следующих типов  
одноцепных промежуточных 110кв-3П110-1, 3П110-3  
двухцепной промежуточной 110кв-3П110-2  
двухцепной промежуточной 220кв-3П220-2  
одноцепной промежуточной 330кв-3П330-1  
двухцепной промежуточной 330кв-3П330-2  
одноцепной анкерно-угловой 110кв-14110-5  
одноцепной анкерно-угловой 220кв-14220-5  
одноцепной анкерно-угловой 330кв-14330-3

Опоры предназначены для одноцепных и двухцеп-  
ных ВЛ 110, 220 и 330кв

Двухцепные промежуточные опоры 220 и 330кв  
применяются также в 1<sup>ом</sup> регионе. В 3<sup>ем</sup> регионе мо-  
гут применяться опоры, предназначенные для 1 и 2  
регионов, при этом опоры 220кв применяются на ВЛ  
110кв, а опоры 330кв - на ВЛ 220кв

Таблица „Область применения опор 110-330кв  
для районов с загрязненной атмосферой“ дана на  
стр 19 настоящего выпуска

32 Тип промежуточной анкерно-угловой опоры  
по заданным условиям - напряжению ВЛ, цепно-  
сти линии, региону, марке провода, району голо-  
ледности определяется по обзорным листам и  
таблице „Область применения“ (раздел 01 л.1 1-9  
настоящего выпуска)

В таблице „Область применения“ все расчетные условия

3.407.2-156. 0-00П3

лист  
5

Копировано Полье

Формат А3

ПРОНУМЕРОВАНЫ ОТДЕЛЬНО ДЛЯ ОДНОЦЕПНЫХ И ДВУХЦЕПНЫХ ЛИНИЙ. НОМЕРА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЭТОЙ ТАБЛИЦЕ, УКАЗАНЫ НА ОБЗОРНЫХ ЛИСТАХ И В ТАБЛИЦАХ НАГРУЗОК ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ НА ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ (РАЗДЕЛ 05).

3.3. В ТАБЛИЦАХ НАГРУЗОК НА ОПОРЫ ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ, А ТАКЖЕ В ТАБЛИЦАХ „ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ“ НА МОНТАЖНЫХ СХЕМАХ ОПОР УКАЗАНЫ ВЕТРОВЫЕ И ВЕСОВЫЕ ПРОЛЕТЫ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ НА ЗВМ ПРИ РАСЧЕТЕ ОПОР НА КАЖДОЕ ИЗ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ, ИСХОДЯ ИЗ ДОСТИЖЕНИЯ В ОДНОМ ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ОПОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ, РАВНОГО РАСЧЕТНОМУ СОПРОТИВЛЕНИЮ, ПОЭТОМУ ПРИ УХУДШЕНИИ РАСЧЕТНЫХ УСЛОВИЙ (УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТНОГО НАПОРА, ПОДВЕСКА ПРОВОДОВ БОЛЬШЕГО СЕЧЕНИЯ И ДР.) ЗНАЧЕНИЯ ПРОЛЕТОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УМЕНЬШЕНЫ. УКАЗАНИЯ О СНИЖЕНИИ ВЕТРОВЫХ И ВЕСОВЫХ ПРОЛЕТОВ ПРИ ПОДВЕСКЕ ДВУХ ТРОСОВ ДАНЫ НА МОНТАЖНЫХ СХЕМАХ ОПОР.

В КОНКРЕТНЫХ СЛУЧАЯХ МОГУТ ОКАЗАТЬСЯ ВЫГОДНЫМИ ИЛИ НЕОБХОДИМЫМИ ПОНИЖЕННЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ И ПОВЫШЕННЫЕ АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОПОРЫ. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ ПОНИЖЕННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ПРИВЕДЕНЫ НА МОНТАЖНЫХ СХЕМАХ, ВЕТРОВЫЕ И ВЕСОВЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ ЭТИХ МОДИФИКАЦИЙ ПРИНЯТЫ ОДИНАКОВЫМИ С ОПОРАМИ ОСНОВНОЙ ВЫСОТЫ.

ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ОПРЕДЕЛЕНЫ НАИБОЛЬШИМИ ПРИ ДЛИНАХ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ ГИРЛЯНД ДЛЯ III СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

10 кВ - ДЛИНА ГИРЛЯНДЫ 1,4 м

220 кВ - ДЛИНА ГИРЛЯНДЫ 2,6 м

330 кВ - ДЛИНА ГИРЛЯНДЫ 4,0 м

При степенях загрязнения атмосферы (СЗА) ІІ-ІІІ и соответственно больших длинах гирлянд габаритные пролеты должны быть уточнены в соответствии с фактической длиной гирлянды для конкретной линии.

При расстановке опор рекомендуется принимать ветровые пролеты не более 1,4 габ., а весовые - не более 22 габ.

3.4. На двухцепных промежуточных опорах при подвеске только одной цепи одностороннее крепление трех фаз в ІІ-ІІІ Р.Г. не допускается.

3.5. Анкерно-угловая опора 14330-5 рассчитана на тяжение от проводов АС 240/30, опора 14220-5 - на тяжение от проводов АС 400/51, опора 14330-3 - на тяжение от проводов 2xАС 400/51.

Все анкерно-угловые опоры запроектированы как нормальные (не облегченные) и могут применяться в качестве концевых. На монтажных схемах приведены значения максимальных углов поворота при установке анкерно-угловых и концевых опор во 2<sup>ом</sup> регионе ( $Q_{15}=80 \text{ кгс}/\text{м}^2$ ). Если во 2<sup>ом</sup> регионе требуется больший угол поворота, то следует применять опоры более высокого напряжения. Допустимые разности тяжений проводов волях от максимального тяжения также указаны на монтажных схемах.

3.6. 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 8509-86, листовой прокат - по ГОСТ 19903-74.

3.407.2 - 156.0 - 00П3

Лист  
6

1	-	зам.	149-91	01089	зел.
Изм	№	лист	№ док.	дата	подпись

Выбор сталей производится в соответствии с рекомендациями „Изменений к СНиП II-23-81 „Стальные конструкции (табл. 50)“ Опоры данной серии относятся ко 20й группе конструкций по этой таблице

В целях наиболее эффективного применения стали в некоторых случаях предусмотрено выполнение паясов ствола из николегированной стали независимо от расчетной температуры наружного воздуха

Рекомендуемые марки стали в зависимости от расчетных сопротивлений, толщины и вида проката, расчетной температуры приведены в „Общих примечаниях к монтажным схемам“ на черт 3407.2-145 17 КМ, а также в таблицах „Выборка металла“ на монтажных схемах опор. Марки стали приведены для районов с расчетными температурами воздуха: до минус 40°C, от минус 41°C до минус 50°C, от минус 51°C до минус 65°C

3.7 Для болтовых соединений применяются болты класса прочности 5.8 (ГОСТ 17594-87), гайки класса прочности 4 (ГОСТ 1759.5-87), стел-болты класса прочности 4.6. Для болтов, гаек, стел-болтов рекомендуется сталь 20 (ГОСТ 1050-74) По конструкции и размерам болты классов точности В и С по ТУ44-4-1386-86, стел-болты по ГОСТ 7798-70, гайки по ГОСТ 5915-70

Шайбы круглые по ГОСТ 4374-78 из стали 0235 (ГОСТ 27772-88), шайбы пружинные нормальные по ГОСТ 6402-70 из стали марки 65Г (ГОСТ 1050-74)

3.8 Указания по оцинковке и сборке опор, образованию отверстий прокалыванием, маркам электродов и др. даны в „Общих примечаниях к монтажным схемам“ в выпуск № серии 3 407.2-145.

3.9 Способы защиты от коррозии должны приниматься по табл. 29 и приложению 14 СНиП 203 II-85

3.10 Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями ТУ 34-29-10057-89, СНиП 03 01-87 „Несущие и ограждающие конструкции“, СНиП II-4-80 "Техника безопасности в строительстве", СНиП 3 06 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 2,5 h 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

1	- зам	149-91	010891	ЗМЧР
Изм. ч. 1	Лист	№ док.	Дата	Подпись

3 407.2 - 156.0 - 00П3

лист  
7

Копировала Владимира Е.Б

ФОРМАТ А3

3.12 Выбор гирлянд изоляторов в зависимости от нагрузок, степени загрязнения атмосферы, типа изоляторов выполняется по проекту "Изолирующие подвески для унифицированных опор 35-750 кВ" (№3580 тм).

Количество изоляторов в поддерживающих гирляндах определяется, 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" (ИПИ - 83).

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

СЗА	$\lambda_3, \text{ см}/\text{kV}$ при номинальном напряжении, кВ	
	110 - 220	330
I	1,4	1,4
II	1,6	1,5
III	1,8	1,8
IV	2,25	2,25
V	2,6	2,6
VI	3,1	3,1
VII	3,7	3,7

3.13 Воздушные изоляционные расстояния (габариты) для промежуточных и анкерно-угловых опор приведены в разделах 02,03 настоящего выпускса. Отклонения поддерживающих гирлянд определены для наиболее неблагоприятных условий, соответствующих отношению весового пролета к ветровому равному 0,75, при этом ветровые

пролеты приняты наибольшими по области применения опоры

Габариты построены по рабочему напряжению - при максимальном скоростном напоре 50 кгс/м<sup>2</sup>, по грозовым перенапряжениям - при 0,19 тас, по условиям безопасного подъёма на опору - без ветра.

Расстояния между траверсами приняты с учетом соблюдения необходимого по технике безопасности воздушного промежутка при выходе человека на траверсу

Принятыми расстояниями между траверсами определились пределенные длины гирлянд, которые можно применять на опоре. Допустимые СЗА, соответствующие этим длинам гирлянд, приведены в таблице

Напряжение ВЛ, кВ	Длина гирлянды, м	одиночная гирлянда		сдвоенная гирлянда	
		нормальные изоляторы	грязестойкие изоляторы	нормальные изоляторы	грязестойкие изоляторы
110	2,2	VI	VII	II - III	IV
220	3,7	V	VI	III	V
330	4,7	IV	V	спец гирлянды	

В других случаях (большая длина гирлянды, более высокая СЗА) следует применять гирлянды специальной конструкции (Л-образные, V-образные и др.) либо опоры следующего класса напряжения.

Согласно ИПИ - 83 в V-VII СЗА не рекомендуется применять изоляторы со слабо развитой поверхностью

3.407.2 - 156.0 - 00П3

лист

8

3.14. ГАБАРИТЫ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР ПОСТРОЕНЫ ДЛЯ УГЛОВ ПОВОРОТА ВЛ от 0° до 90°. Для опор №№, 220 кВ габариты построены отдельно для одножелезных и двухжелезных гирлянд, для опоры 330 кВ - для раздельного крепления проводов.

УКАЗАНИЯ О НЕОБХОДИМОСТИ ОБВОДКИ ШЛЕЙФОВ ЧЕРЕЗ ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ГИРЛЯНДЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ НА КОНЦАХ ПОЯСОВ ТРАВЕРС, ДАНЫ НА ЛИСТАХ РАЗДЕЛА 03.

В том же разделе на стр. 39, 40 приведены длины шлейфов для углов поворота от 0° до 90°. Для опоры 14330-3 приведено количество дополнительных промежуточных звеньев в обеих ветвях гирлянды для соблюдения расстояний от защитного экрана до ствола опоры.

ДЛИНЫ НАТЯЖНЫХ ГИРЛЯНД ПРИНЯТЫ ДЛЯ I-II РЗА, Т.К. АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОПОРЫ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПРОВОДОВ ИМЕЮТ ШИРОКУЮ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В 1 И 2 РЕГИОНАХ.

При других длинах натяжных гирлянд, зависящих от степени загрязнения атмосферы, марки изоляторов и других условий, необходимо проверять габариты опоры и определять длины обводных шлейфов при конкретном проектировании.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Блок. №

3.15. Защитный угол на однотросовых опорах принят не более 30°, на двухтросовых - не более 20°. Углы грозозащиты определены для наиболее коротких гирлянд.

Углы грозозащиты для двухтросовых промежуточных опор показаны в разделе 04 настоящего выпуска.

3.407.2 - 156.0 - 00П3

Лист  
9

## ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

НАПРЯЖЕНИЕ, кв						
ЦЕПНОСТЬ						
МАРКИ ПРОВОДОВ	АС 70/11	АС 120/19	АС 240/32		110 ОДНОЦЕПНЫЕ	
РАЙОН ПО ВЕТРУ					III	
РАЙОН ПО ГОЛОЛЕДУ	I,	I - IV,	III - IV			II - IV
УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	I,	5-8,	11-12			2-4
Эскиз						
ШИФР ОПОРЫ	ЗП110-1	ЗП110-1-3,2	ЗП110-1-8,5	ЗП110-3	ЗП110-3-3,2	ЗП110-3-8,5
Н ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ	3.407.2-156.1 01 КМ					
МАССА ОПОРЫ, кг	без цинка 2680 с цинком 2780	2396 2485	1906 1977	2317 2403	2043 2120	1629 1690
Номер подачи	Подпись в бланке №					

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ДАНА В ТАБЛИЦЕ «Область применения опор» на 1.9 раздела 01.

2. Базы опор даны в осах фундаментов.

Н.КОНТР.	ШИФР	ЦЕНТРАЛЯ	ШИФР	ВОДО
ЗАВДИНАКИУ	ГОРЕЛОВ	1	1	10.08.88
ГИП	ШТИН	2	2	10.08.88
РУК. ГР. ЭЛЮКИНА	ЭЛЮКИНА	2	2	10.08.88
ПРОВЕРКА ЭЛЮКИНА	ЭЛЮКИНА	2	2	10.08.88
ИСПОЛНИК ГЕНИНА	ГЕНИНА	2	2	10.08.88

3.407.2-156.0-01  
ОБЗОРНЫЕ ЛИСТЫ  
и ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Страница 1 из 9  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Санкт-Петербург

Копировано владимировой Е.Б.

формат А3

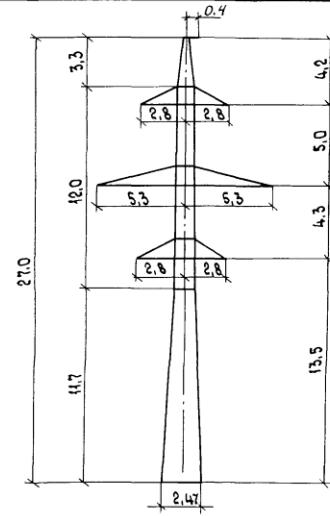
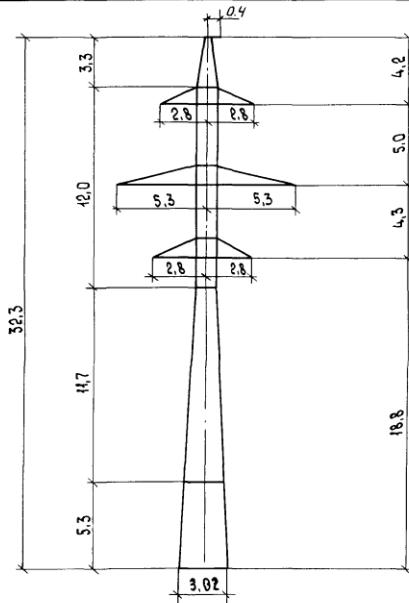
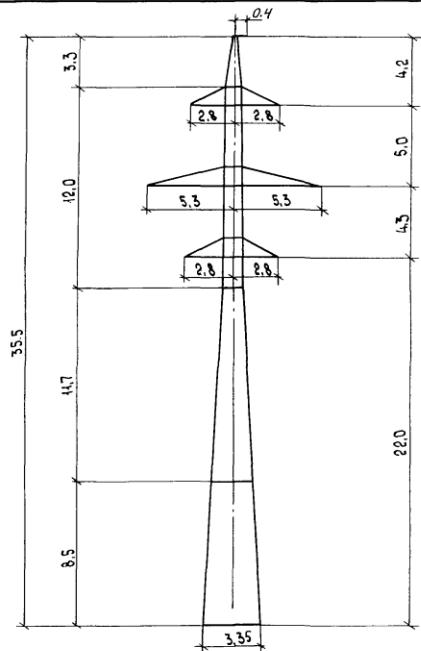
**Обзорный лист промежуточных опор**

Напряжение, кВ	
Цепность	
Марки проводов	
Район по ветру	
Район по гололеду	
Ниже условия применения	

110  
ДВУХ ЦЕПНЫЕ  
АС70/11, АС120/19

III  
I - IV, II - IV  
39-42 44-46

Эскиз



Наб. № подл.	Подпись и фамилия	Изм. №
--------------	-------------------	--------

Шифр опоры 3П110-2

3П110-2-3.2

3П110-2-8.5

Н ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ

3.407.2-156.1 09 КМ

МАССА

БЕЗ ЦИНКА

3906

3443

2856

ОПОРЫ, кг

С ЦИНКОМ

4050

3570

2960

3.407.2-156.0-01

лист

2

**Обзорный лист промежуточных опор**

Напряжение, кВ
Цепность
Марки проводов
Район по ветру
Район по гололеду
НН условия применения

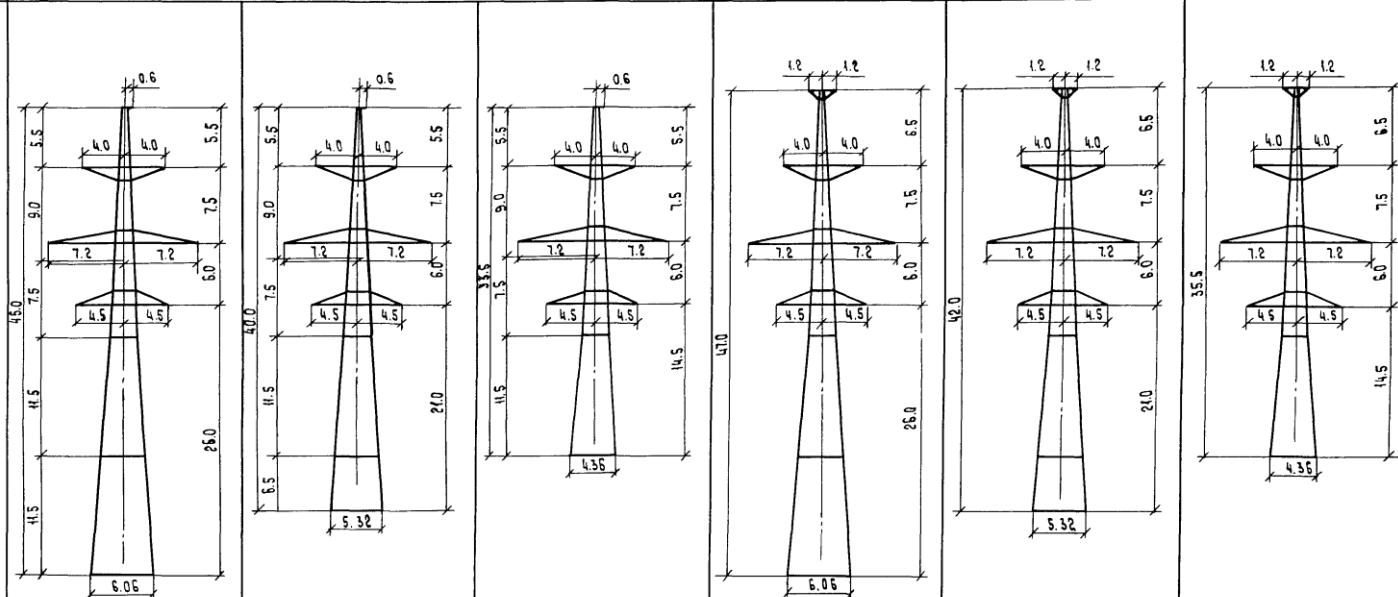
220  
ДВУХЦЕПНЫЕ  
AC 240/52 ; AC 400/51

III

I - IV

51÷60

Эскиз



Нн. № подл. Побитое и дата  
Взам. №:

ШИФР ОПОРЫ	3П220-2	3П220-2-5	3П220-2-11.5	3П220-2T	3П220-2T-5.0	3П220-2T-11.5
Н ЧЕРТ. МОНТАЖН. СХЕМЫ						
Масса ОПОРЫ, кг	без цинка 7120 с цинком 7384	без цинка 6141 с цинком 6368	без цинка 5047 с цинком 5233	без цинка 7231 с цинком 7500	без цинка 6250 с цинком 6481	без цинка 5158 с цинком 5350

Лист  
3  
3.407.2 - 156.0 - 01

ФОРМАТ А3  
копировала Балакимирова Е.Б.

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

НАПРЯЖЕНИЕ, кВ  
ЦЕПНОСТЬ  
МАРКИ ПРОВОДОВ  
РАЙОН ПО БЕТРУ  
РАЙОН ПО ГОЛОЛЕДУ  
УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

330

ОДНОЦЕПНЫЕ

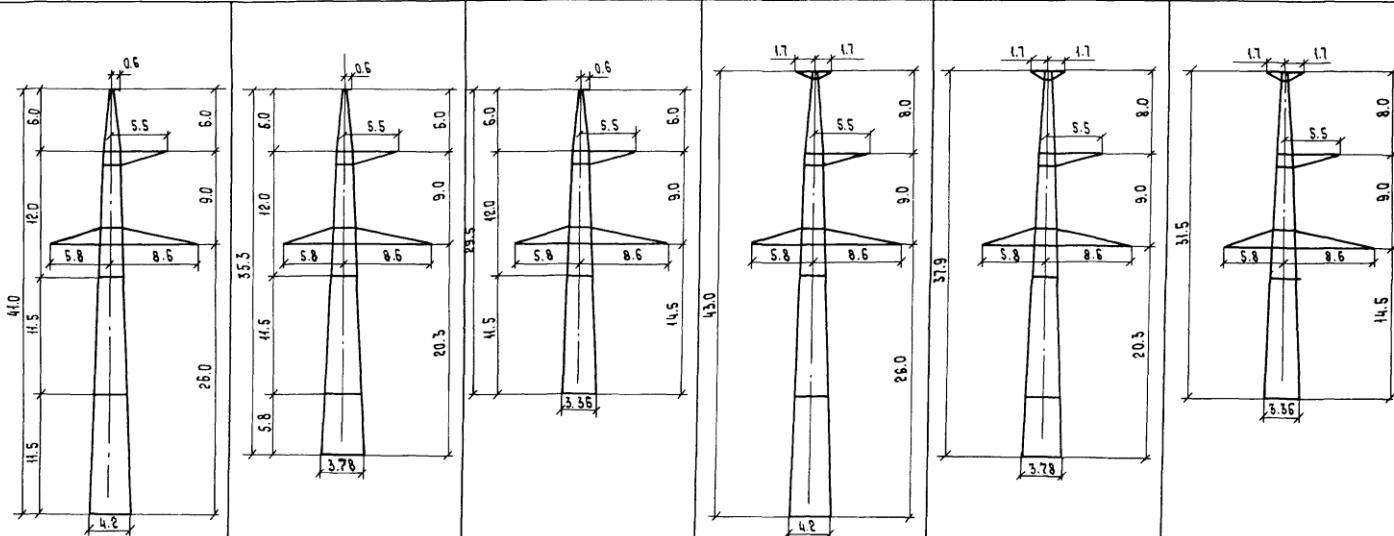
2×AC 240/52 | 2×AC 400/51

III

III - IV

33-34 | 37-38

ЭСКИЗ



Инв. № подл.	Подпись и дата	Бзям. инв. №
--------------	----------------	--------------

ШИФР ОПОРЫ	3П330-1	3П330-1-5,7	3П330-1-11,5	3П330-1T	3П330-1T-5,7	3П330-1T-11,5
№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ	3.407.2 - 156.2 05 КМ					

МАССА ОПОРЫ, кг	без цинка 6259	с цинком 6503	4602	6501	5595	4845
		5562	4781	6754	5813	5034

3.407.2 - 156.0 - 01	лист 4
----------------------	--------

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	330					
ЦЕПНОСТЬ	ДВУХЦЕПНЫЕ					
МАРКИ ПРОВОДОВ	$2 \times AC 240 / 38 ; 2 \times AC 400 / 51$					
РАЙОН ПО ВЕТРУ	III					
РАЙОН ПО ГОЛОЛЕДУ	I - IV					
УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	61-68; 71-72; 75-76					
Эскиз						
ШИФР ОПОРЫ	3П330-2	3П330-2-5.0	3П330-2-11.5	3П330-2+	3П330-2+-5.0	3П330-2+-11.5
№ ЧЕРТ. МОНТАЖ. СХЕМЫ	3.407.2-156.2 09 КМ					
Масса опоры, кг	без цинка 10749 с цинком 11163	9542	8178	10939	9732	8368 8693
Наб. № подп.: Подпись и дата	3.407.2-156.0-01					
Лист 5	КОЛИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.					
	ФОРМАТ А3					

**Обзорный лист анкерно-угловых опор**

Напряжение, кВ	
Цепность	
Марки проводов	
Район по ЕТРУ	
Район по ГОЛОКЕДУ	
Условия применения	

МО

одноцепные

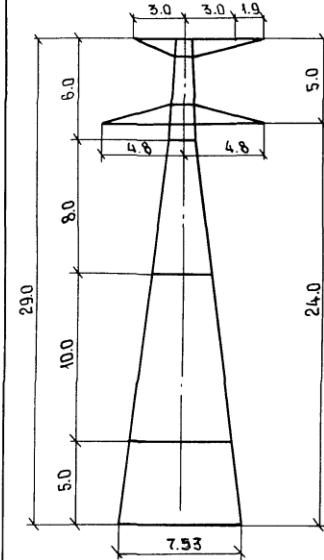
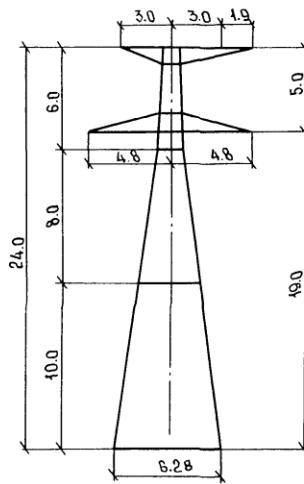
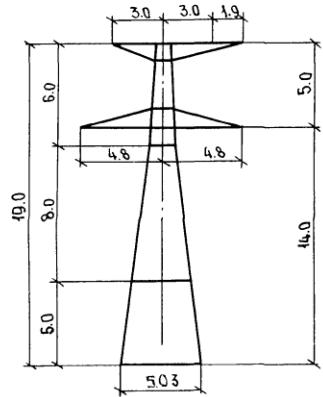
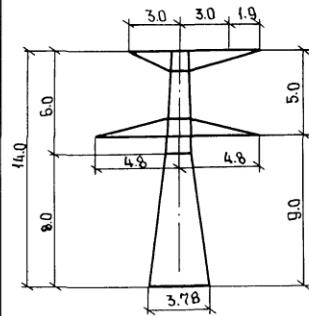
АС 240/32

III

I - IV

**1.2.3 РЕГИОНЫ ПРИ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ ПРОВОДОВ**

Эскиз



Шифр опоры

14110-5

14110-5+5

14110-5+10

14110-5+15

№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ

3.407.2 - 156.3 01 КМ

МАССА

без цинка 3751

5352

5743

8864

опоры, кг

с цинком 3891

5553

5997

9200

КАК № ПОДАЧИ ПОДПИСЬ И ДАТА:

3.407.2-156.0-01

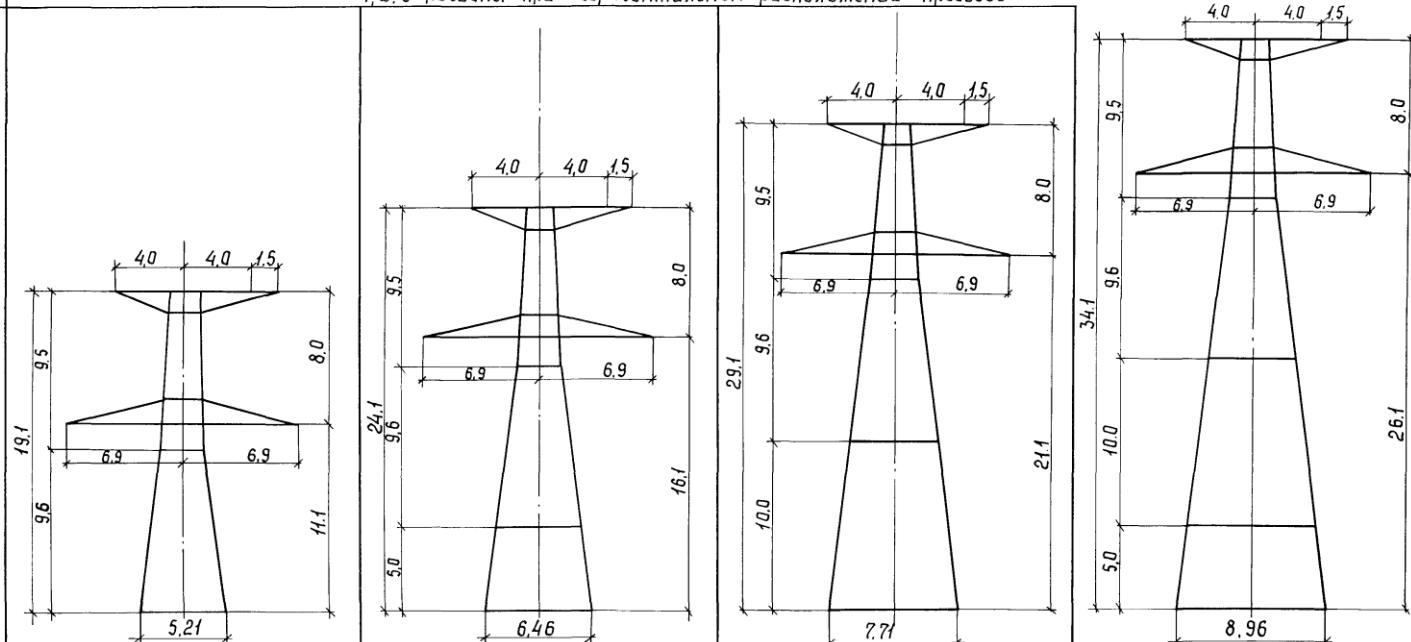
Лист  
6

# Обзорный лист анкерно-угловых опор

Напряжение, кВ	
Цепность	
Марки проводов	220
Район по ветру	одноцепные
Район по гололеду	AC400/51
Условия применения	III I - IV

1, 2, 3 регионы при горизонтальном расположении проводов

Эскиз



Шифр опоры

Y-220-5

№черт. монт. схемы

Y-220-5+5

3.407.2 - 156.3 05 KM

Y-220-5+10

Y-220-5+15

Масса опоры, кг

без цинка

7282

9566

11873

15349

с цинком

7555

9925

12320

15930

**Обзорный лист анкерно-угловых опор**

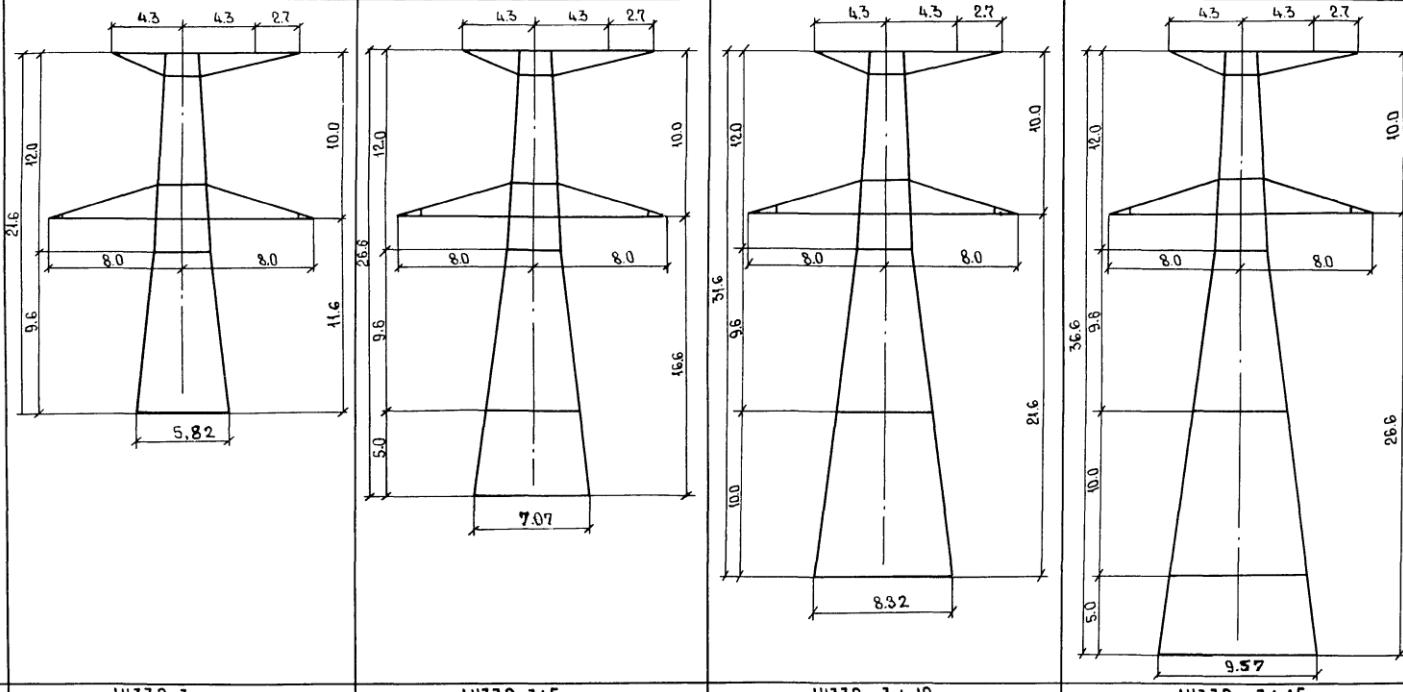
Напряжение, кВ	
Цепность	
Марки проводов	
Район по ветру	
Район по гололеду	
Условия применения	

330  
ОДНОЦЕПНЫЕ  
2×AC400/51

III  
I - IV

1, 2, 3 РЕГИОНЫ ПРИ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ ПРОВОДОВ

Эскиз



Наб № подл. Подпись ч.дата | Задача №

Шифр опоры	1Y330-3	1Y330-3+5	1Y330-3+10	1Y330-3+15
№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ				
МАССА ОПОРЫ, кг	БЕЗ ЦИНКА 11951 с ЦИНКОМ 12400	14867 15427	17696 18364	22006 22838

3.407.2-156.0-01

Лист  
8

Копирована Владимира Е.Б.

ФОРМАТ А3

*Область применения опор 110-330кВ для районов с загрязненной атмосферой*

Напряжение бл. кВ.	Регион	Марка провода	Район гололеда	Одноцепные опоры			Двухцепные опоры			Напряжение бл. кВ.	Регион	Марка провода	Район гололеда	Одноцепные опоры			Двухцепные опоры								
				Номер условия	Промежу- точные	анкерно- угловые	номер условия	промежу- точные	анкерно- угловые					номер условия	промежу- точные	анкерно- угловые	номер условия	промежу- точные	анкерно- угловые						
110	-3	AC 240/32	AC 70/11	I	1	3П110-1	1Y110-1	39	3П110-2	1Y110-2	30	I	23	1П330-1	1Y330-1	3П330-2	2x1Y330-1	61	62						
				II	2	3П110-3		40					II	24											
				III	3	3П110-1		41					III	25											
				IV	4			42					IV	26											
				I	5	3П110-1		43	1П220-2	1Y220-2			I	27	2П330-1	1Y330-1	3П330-2	2x1Y330-1	65	66					
				II	6			44						II	28										
				III	7	3П110-1		45						III	29										
				IV	8			46						IV	30										
				I	9	2П220-3	1Y110-3	47	1П220-2	1Y220-4			I	31	определяется в следующих сериях		3П330-1	1Y330-1	3П330-2	2x1Y330-1	69	определяется в следующих сериях			
				II	10			48						II	32										
				III	11	3П110-1		49						III	33										
				IV	12			50						IV	34										
220	=3	AC 400/51	AC 240/32	I	13	2П220-1	1Y220-3	51	1Y220-4	1Y220-2	330	I	35	определяется в следующих сериях		3П330-1	1Y330-1	3П330-2	2x1Y330-1	73	определяется в следующих сериях				
				II	14			52					II	36											
				I	15		1П330-1	53					III	37	3П330-1		1Y330-1	3П330-2	2x1Y330-1	74	определяется в следующих сериях				
				II	16			54						III							38				
				III	17			55						IV							39				
				IV	18			56						IV							40				
				I	19		1Y220-3	57	1Y220-4	1Y220-2			I	41	определяется в следующих сериях		3П330-1	1Y330-1	3П330-2	2x1Y330-1	75	определяется в следующих сериях			
				II	20			58						II	42										
				III	21			59						III	43										
				IV	22			60						IV	44										

1. Опоры с цифрами 1 или 2 в начале шифра разработаны в сериях 3, 407, 2-145.  
2. Марка грозозащитного троса для ВЛ 110кВ - С50 (TK-9,1);  
для ВЛ 220-330кВ - С70 (TK-11,0).  
3. Модификации опор (пониженные, повышенные,  
для 2<sup>х</sup> трасс) применяются в тех же условиях, как  
нормальные опоры.  
4. Порядки и нагрузки на все условия применения даны  
в разделах 05, 06.  
5. В рамках - №У условий применения опор основных типов.

3. 407. 2 - 156. 0 - 01

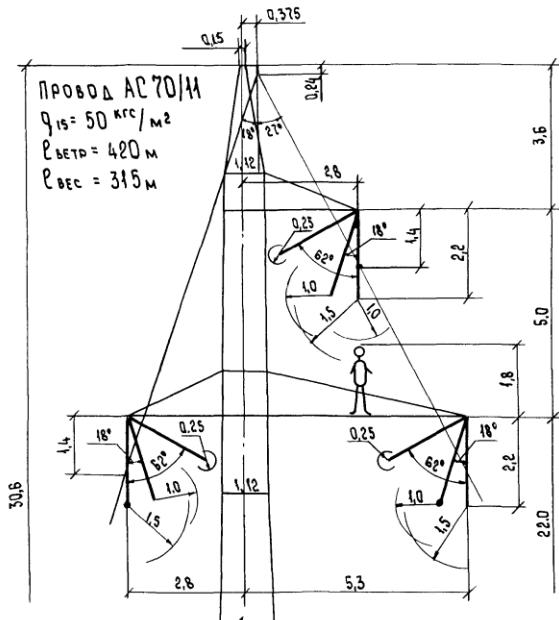
лист  
9

Клипса для Натали

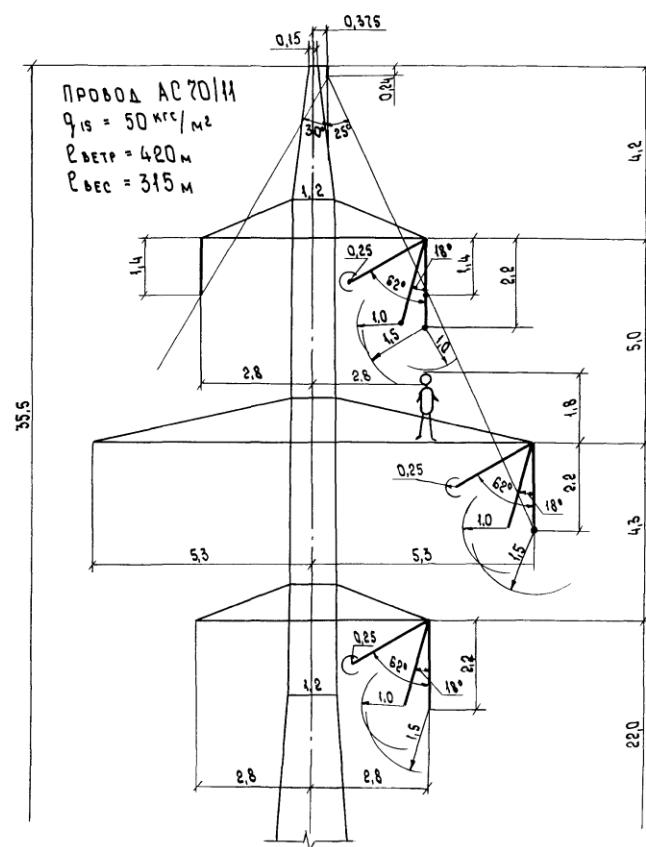
Формат А3

ГАБАРИТЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР 110 кВ

ЗП 110-1; ЗП 110-3



ЗП 110-2



ГАБАРИТЫ:

- 0,25 - по рабочему напряжению
- 1,0 - по грозовым перенапряжениям
- 1,5 - по безопасному подъему на опору
- 1,0 - по технике безопасности

Номер № подл. подпись и дата	Иванов. 19.08.11
------------------------------	------------------

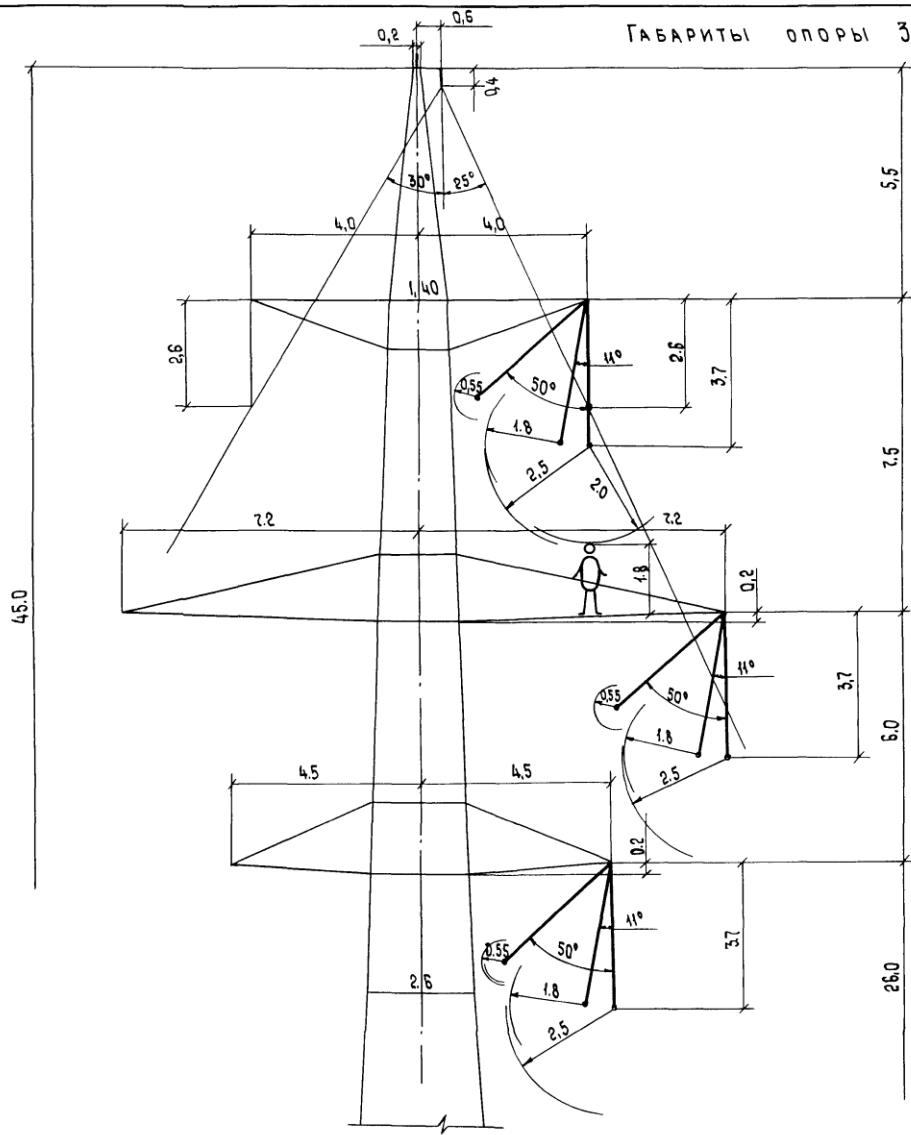
Н.контр.	МУЧАРОВА	Штамп	19.08.11
ЗЛ.НИИЭП	Горелов	19.08.11	
ГИП	ШТИН	19.08.11	
Рук. гр.	КОНСТАНТИНОВ	19.08.11	
Проверил	ЗАЛЬКИНА	19.08.11	
Исполн.	НАВЕЛЬ	19.08.11	

**3.407.2-156.0-02**

ГАБАРИТЫ  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

Сталь	Лист	Листов
Р	1	4

«ЕНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Санкт-Петербург



ПРОВОД АС 240/32

$q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$

$R_{ВЕТР} = 630 \text{ м}$

$R_{ВЕС} = 475 \text{ м}$

ГАБАРИТЫ

0.55 - по рабочему напряжению

1.80 - по грозовым перенапряжениям

2.50 - по безопасному подъему на опору

2.00 - по технике безопасности

Изобр № поддел. Проверено и заполнено в залоге №

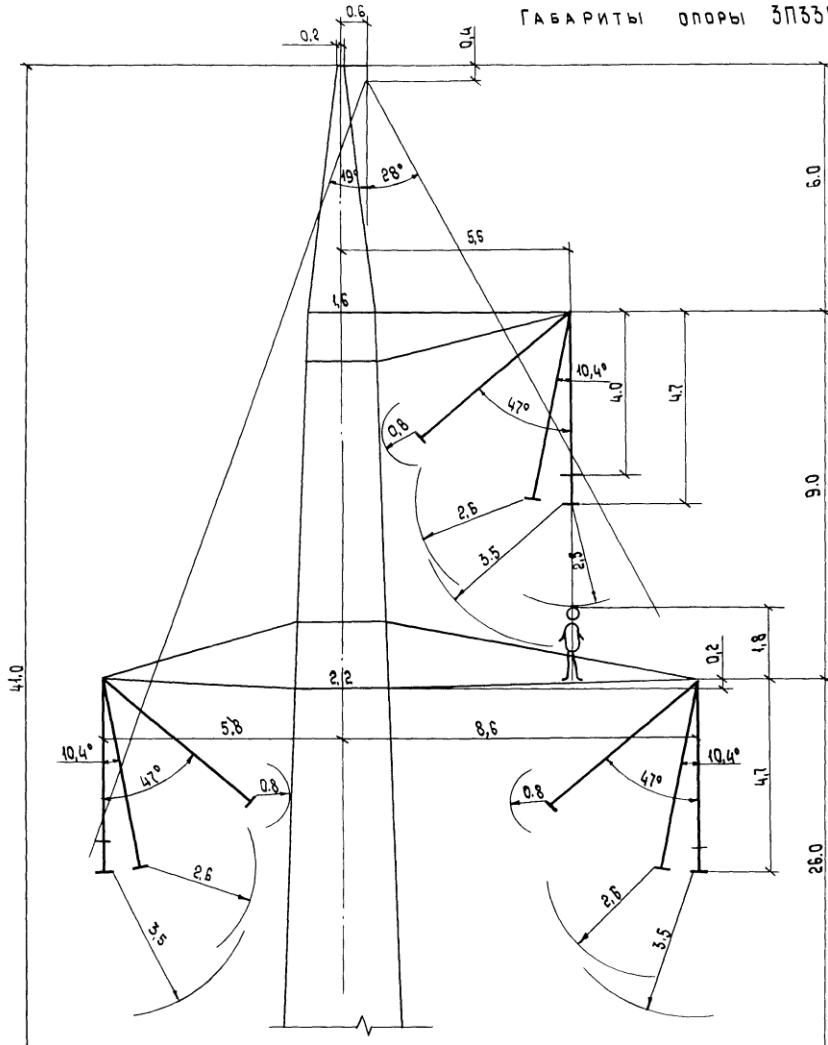
Лист  
2

3.407.2-156.0-02

Копировано Е.Б.

ФОРМАТ А3

## ГАБАРИТЫ ОПОРЫ ЗП330-1



ПРОВОД 2×АС 240/32

 $\sigma_{IS} = 50 \text{ кгс/м}^2$  $R_{ВЕТР} = 540 \text{ м}$  $R_{ВЕС} = 405 \text{ м}$ 

## ГАБАРИТЫ:

- 0.8 - ПО РАБОЧЕМУ НАПРЯЖЕНИЮ
- 2.6 - ПО ГРОЗОВОМУ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЮ
- 3.5 - ПО БЕЗОПАСНОМУ ПОДЪЕМУ НА ОПОРУ
- 2.5 - ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

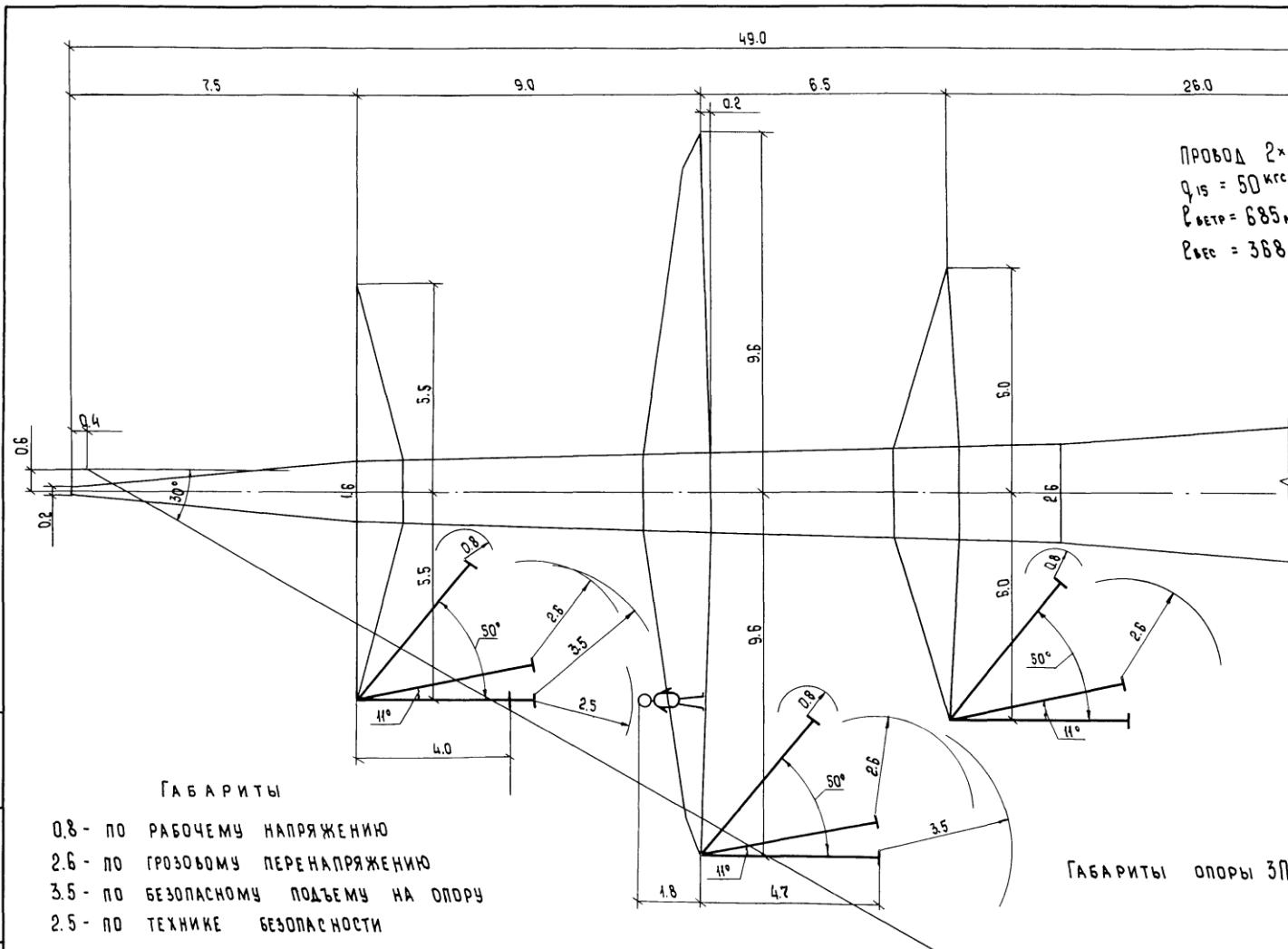
3.407.2-156.0-02

Лист

3

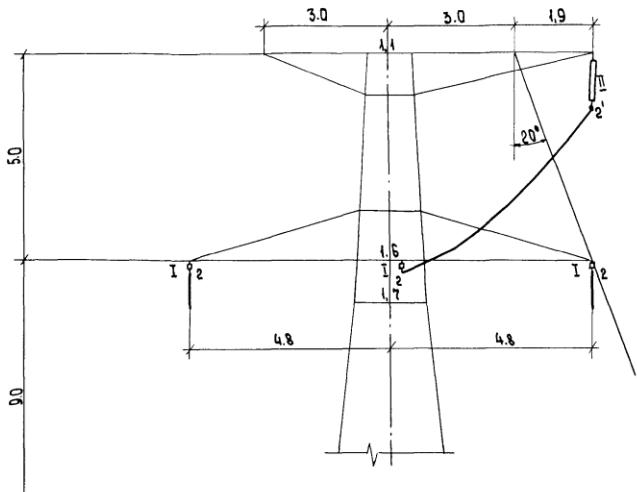
Копировала Владимирова Е.Б.

ФОРМАТ А3

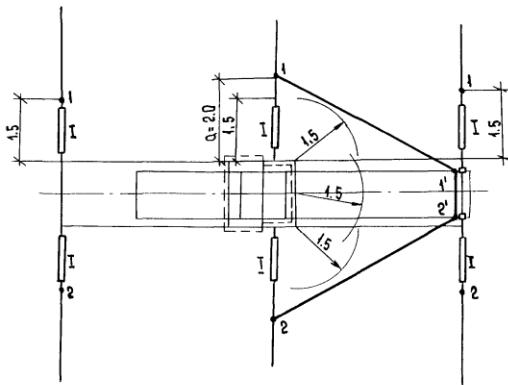
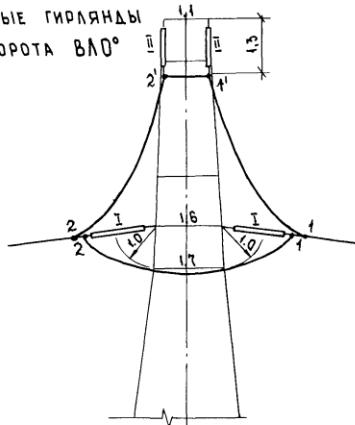


3.407.2-156.0-02

Лист  
4



14110-5

ОДНОЦЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ  
УГОЛ ПОВОРОТА ВЛ 20°

1. ДЛИНЫ ПЕТЕЛЬ ОБВОДНЫХ ШЛЕЙФОВ ДЛЯ ОПОРЫ 14110-5 И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИВЕДЕНЫ НА СТР. 39, 40.
2. ДЛЯ ОБВОДКИ ШЛЕЙФА СРЕДНЕЙ ФАЗЫ ТРЕБУЕТСЯ ПОДВЕСКА 2x ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ ГИРЛЯНД НА ВЕРХНЕЙ ТРАВЕРСЕ.
3. РАССТОЯНИЕ "Q" ОТ ТОЧКИ КРЕПЛЕНИЯ ГИРЛЯНДЫ НА ОПОРЕ ДО ВЫХОДА ПЕТЕЛИ ИЗ ЗАЖИМА ПРИНИМАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГЛА ПОВОРОТА ВЛ СМ. А.А. 1-6 РАЗДЕЛА 03.

Изм. № подп. Должность и фамилия и дата ввода в действие

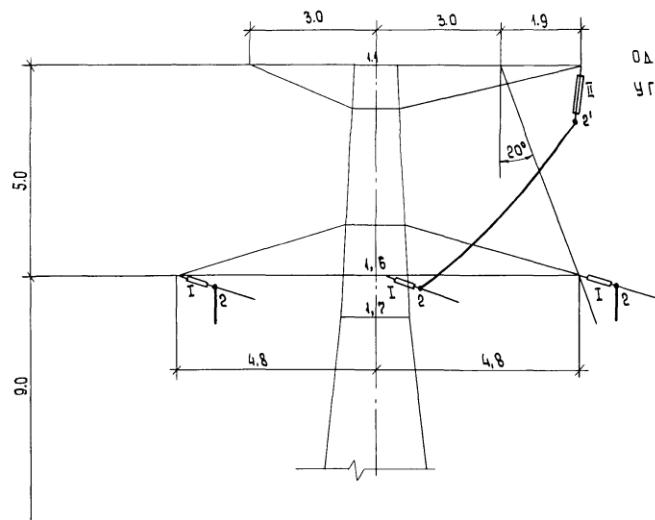
И.контр.	Мудрова	Штук	1909.83
Ведущий	Горелов	Гарн	1909.83
ГИД	Штих	Гарн	1909.83
Рук. гр.	Элькина	Гарн	1909.83
Проверка Константином	Элькина	Гарн	1909.83
Исполнит.	Набель	Гарн	1909.83

3.407.2-156.0-03

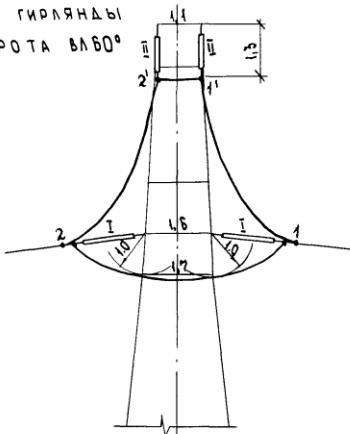
ГАБАРИТЫ  
АНКЕРНО-УГЛОВЫХ  
ОПОРСтадия лист листов  
Р 1 17  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
Калининград

Копировалась Василием Ильиничем

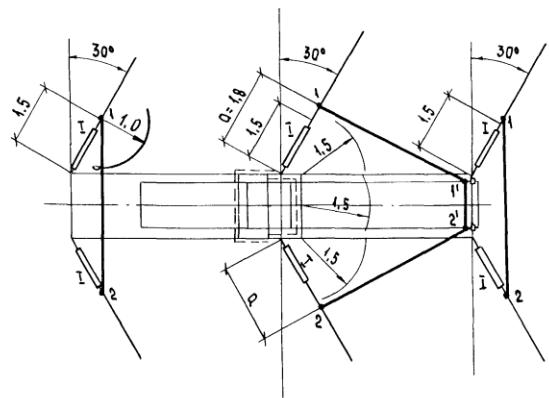
Формат А3



14110-5  
ОДНОЦЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ  
ЧУГЛ ПОВОРОТА ВЛ60°



См. ПРИМЕЧАНИЯ НА СТР.24



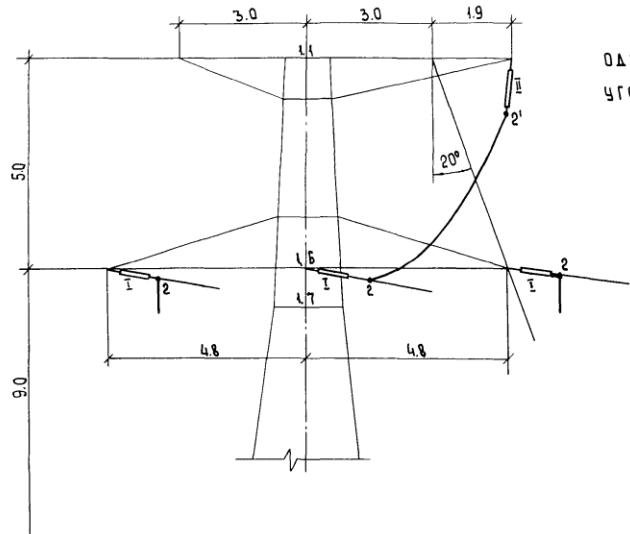
Инв. № подл.: Подпись и дата взятия из:

3.407.2 - 156.0 - 03

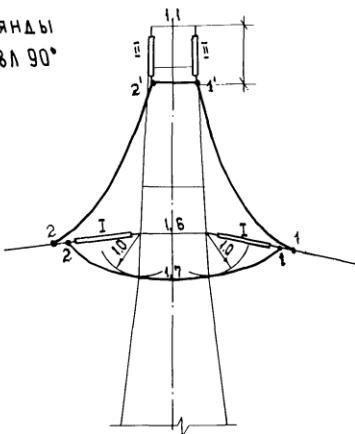
Лист  
2

Копировано Альдемирова Е.Б.

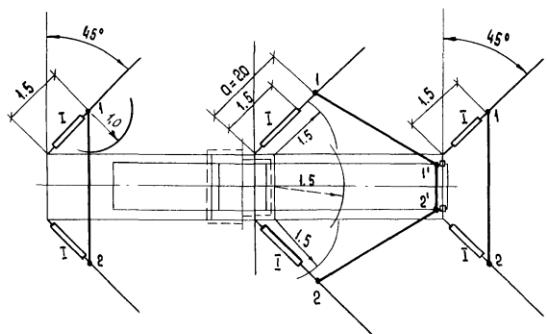
ФОРМАТ А3



1Y 110-5  
ОДНОЦЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ  
ЧУГЛ ПОВОРОТА ВЛ 90°

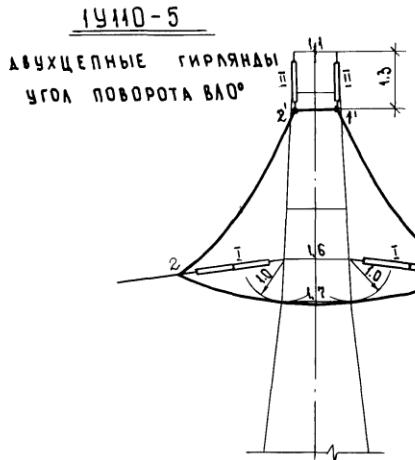
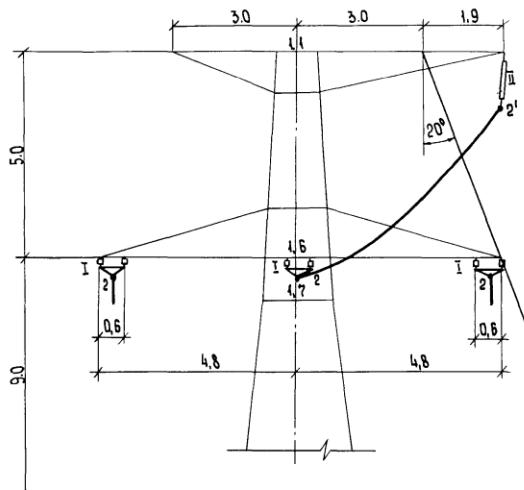


См. ПРИМЕЧАНИЯ НА СТР 24.

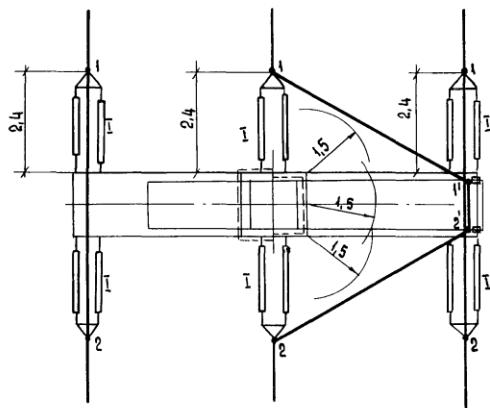


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

3.407.2 - 156.0 - 03  
Копировала БЛАХИМИРОВА Е.Б.  
ФОРМАТА З



См. ПРИМЕЧАНИЯ на СТР. 24.

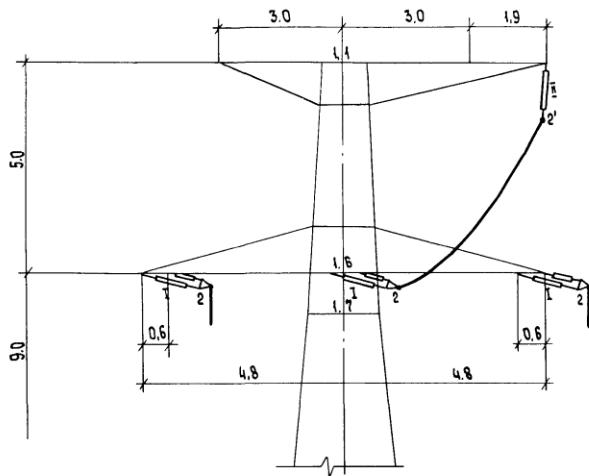


Лист № 10 из 11	Падение с Запада в Окно № 1
-----------------	-----------------------------

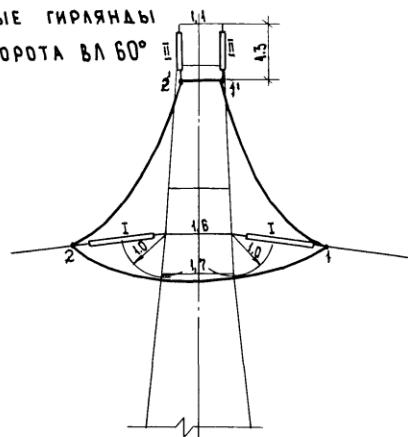
3.407.2 - 156.0 - 03	лист 4
----------------------	--------

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

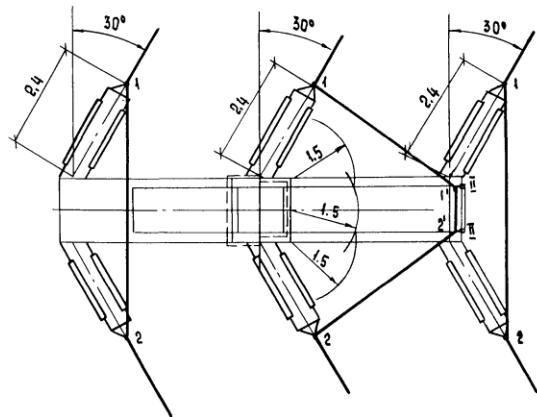
ФОРМАТ А3



14110 - 5  
ДВУХЦЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ  
УГОЛ ПОВОРОТА ВЛ 60°



См. ПРИМЕЧАНИЯ НА СТР. 24

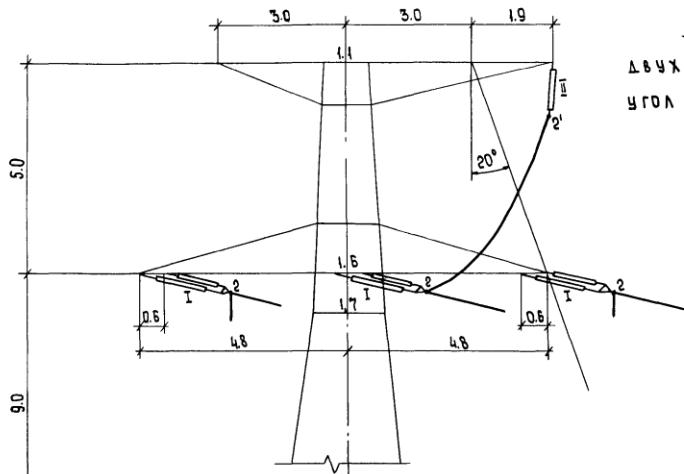


Черт. № подлн.	Подпись и фамилия дизайнера
----------------	-----------------------------

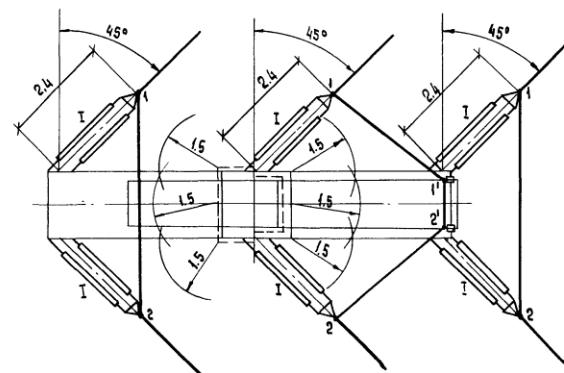
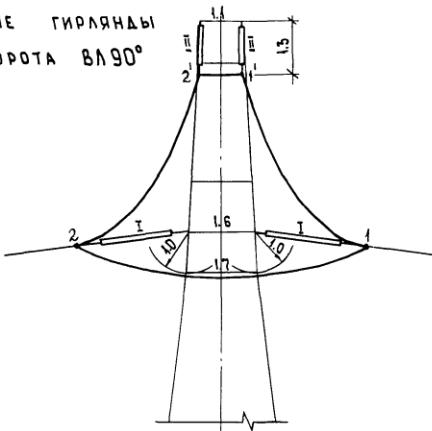
3.407.2-156.0-03	Лист 5
------------------	--------

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3



14110-5  
ДВУЧЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ  
УГОЛ ПОВОРОТА ВЛ 90°



См. ПРИМЕЧАНИЯ НА СТР. 24.

Черт. №:	Подпись и дата	Взам. инв. №:
----------	----------------	---------------

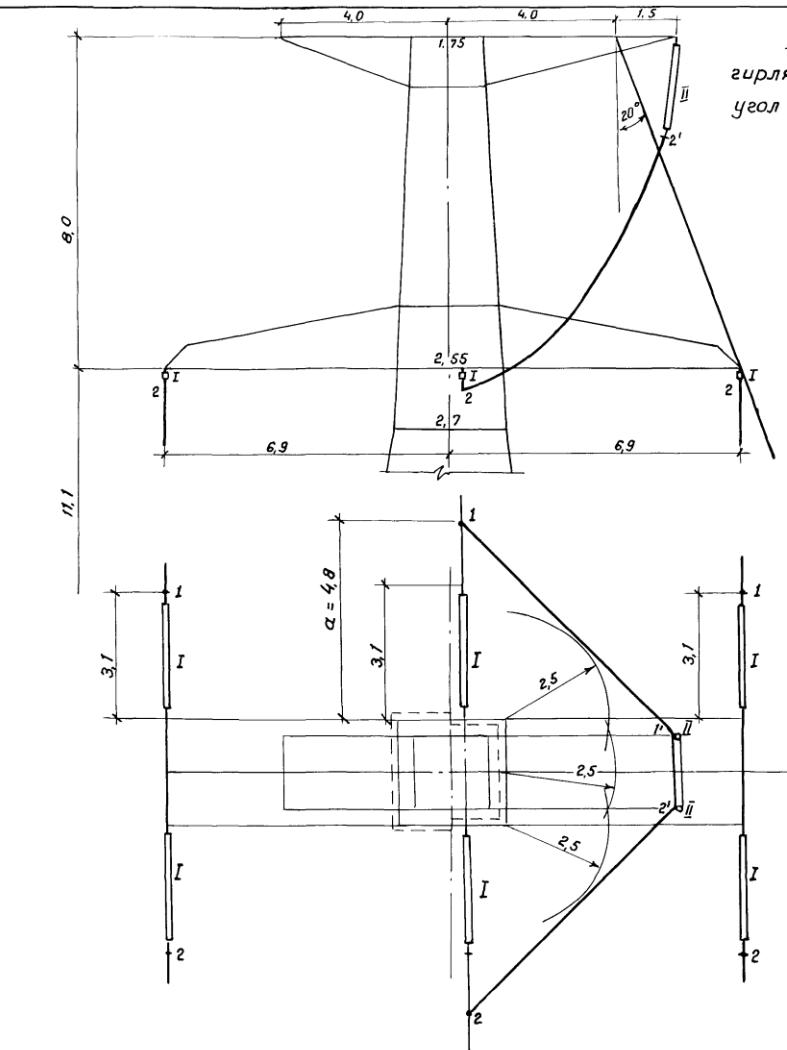
3.407.2 - 156.0 - 03

лист

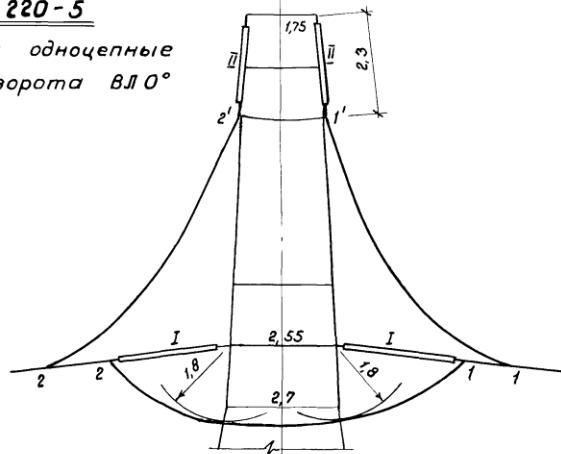
6

Копировано  
Владимирова Е.Б.

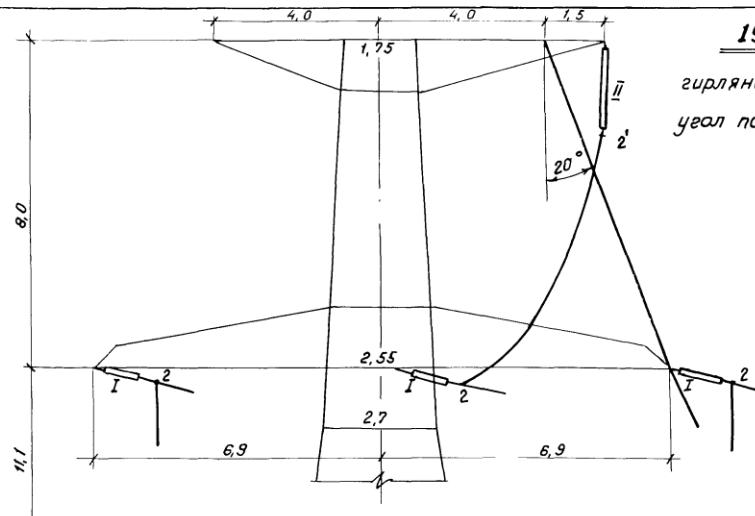
формат А4



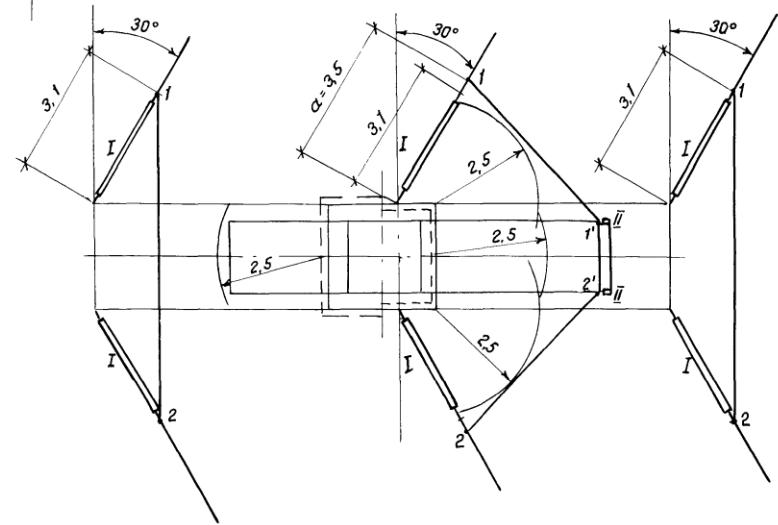
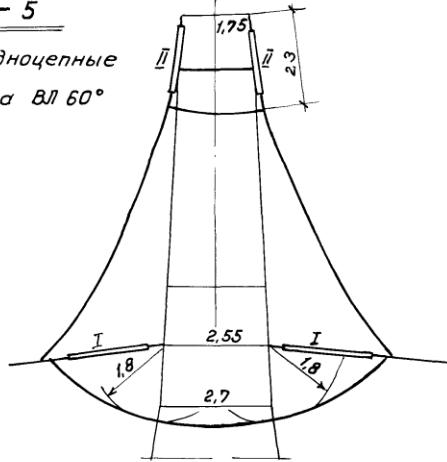
14 220-5  
гирлянды одноцепные  
угол поворота ВЛ 0°



- Длины петель обводных шлейфов для опоры 14220-5 и условные обозначения приведены на листах 16,17 раздела 03.
- Для обводки шлейфа средней фазы требуется подвеска 2 поддерживавших гирлянд на верхней траперсе.
- Расстояние „a“ от точки крепления гирлянды на опоре до выхода петли из зажима принимается в зависимости от угла поворота ВЛ - см. лл. 7-12 раздела 03.



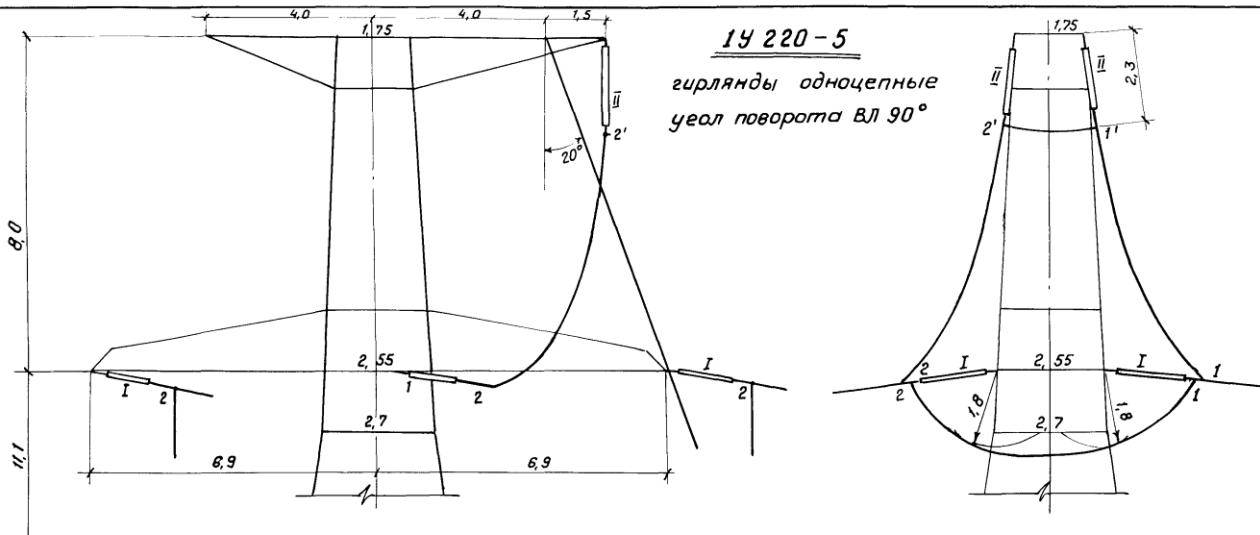
14220 - 5  
гирлянды одноцепные  
угол поворота ВЛ 60°



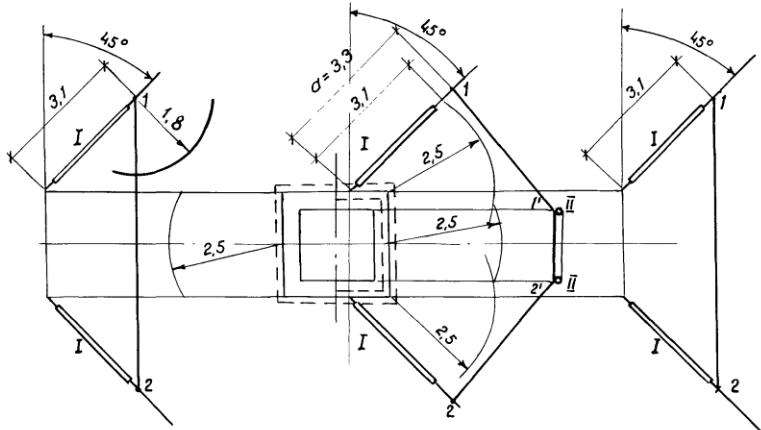
См. примечания на листе 7 раздела 0 З

Черт. №	Подпись и дата	Взам.черт.
---------	----------------	------------

Лист	3. 407. 2 - 156. 0 - 03
Копировал	Формат А3
	8



См. примечания на листе 7 раздела 03.

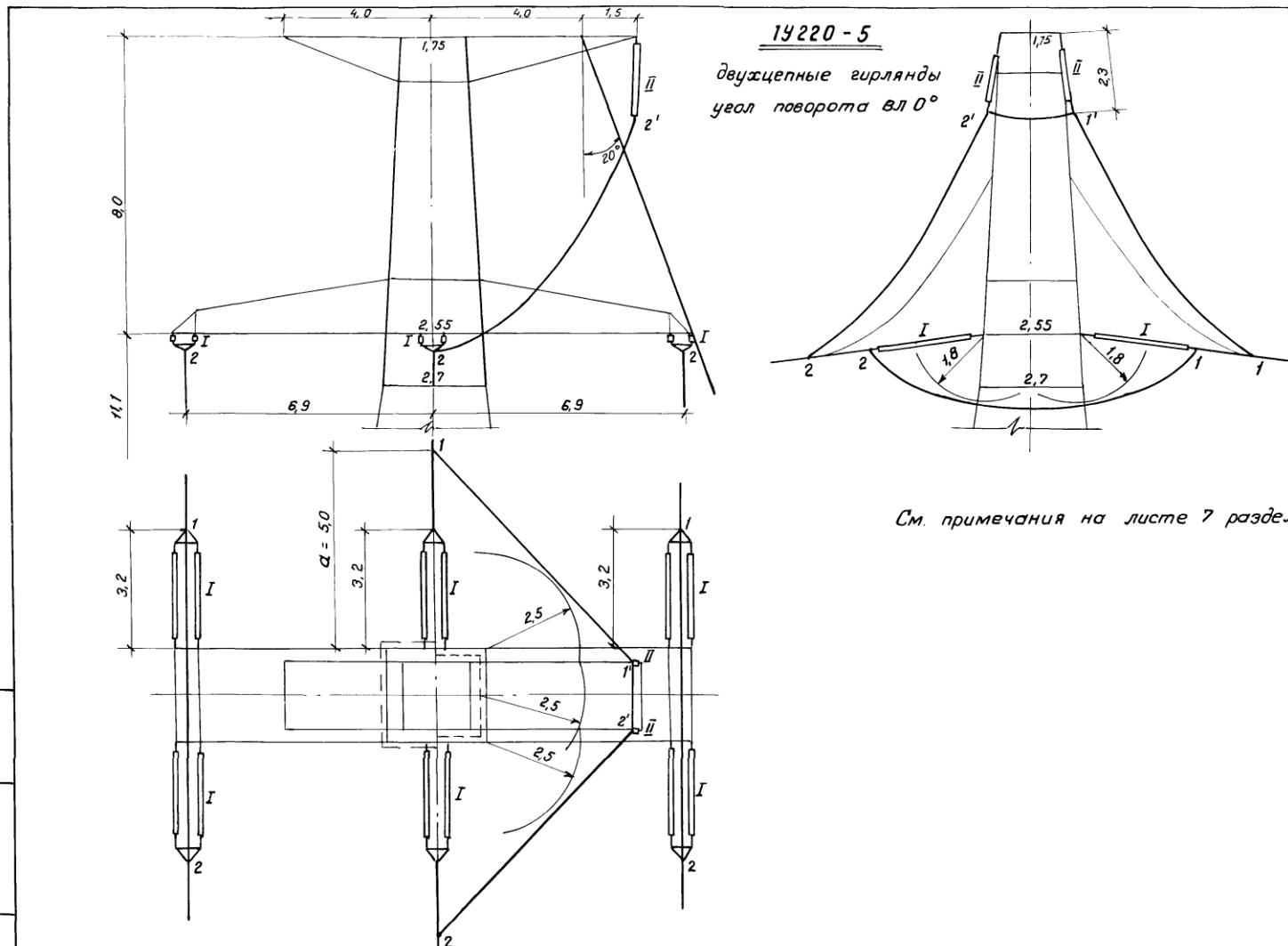


Чертёжный лист	Подпись и дата	Бланк инв. №
----------------	----------------	--------------

3. 407.2 - 156.0 - 03	Лист 9
-----------------------	-----------

Копироевал

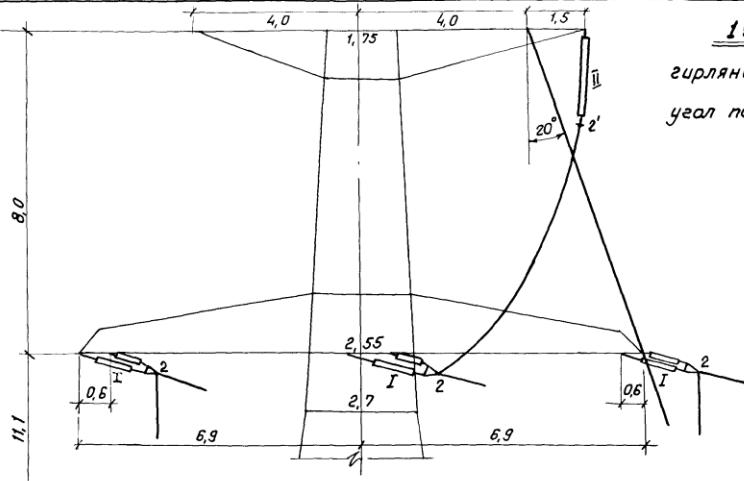
Формат А3



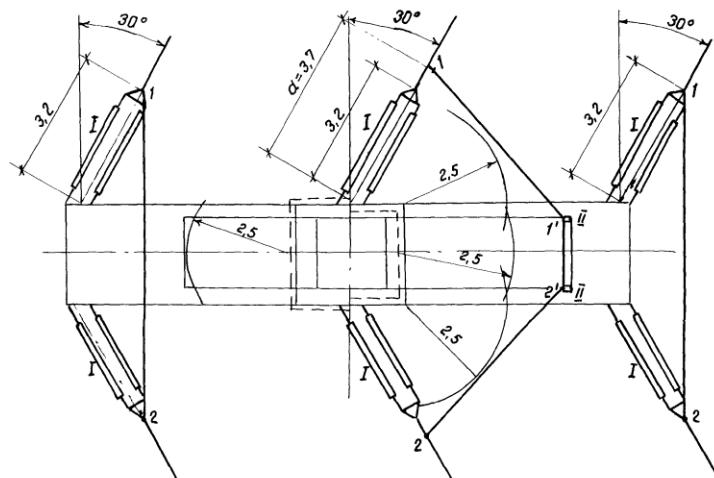
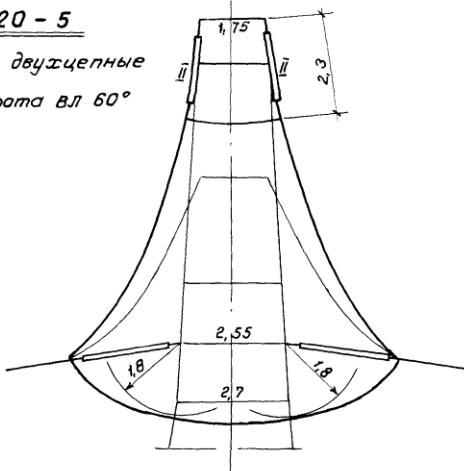
См. примечания на листе 7 раздела 03

Черт. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.
---------------	----------------	---------------

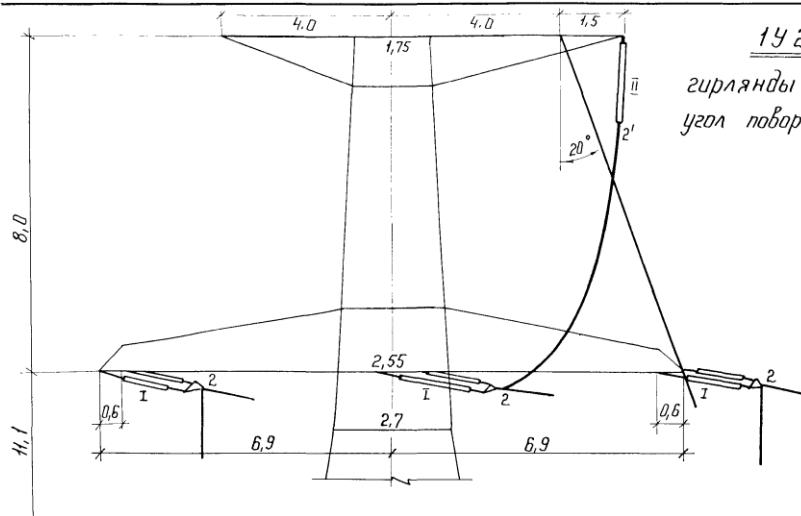
Лист	3.407.2 - 156.0 - 03
Копировал	Формат А3



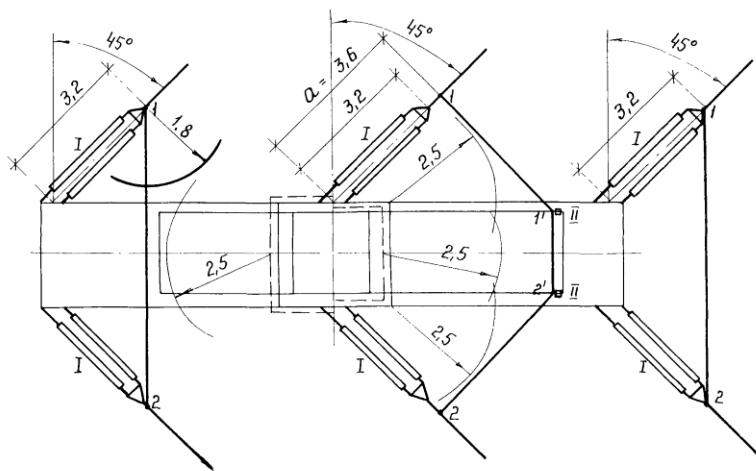
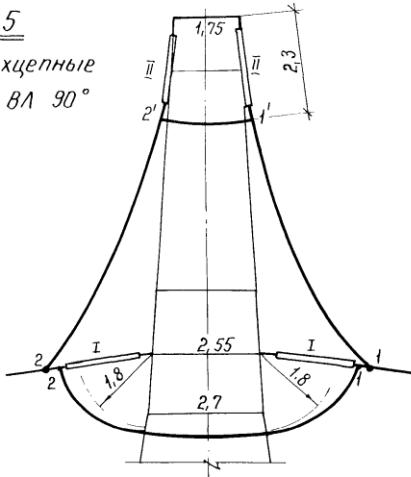
14 220 - 5  
гирлянды двухцепные  
угол поворота ВЛ 60°



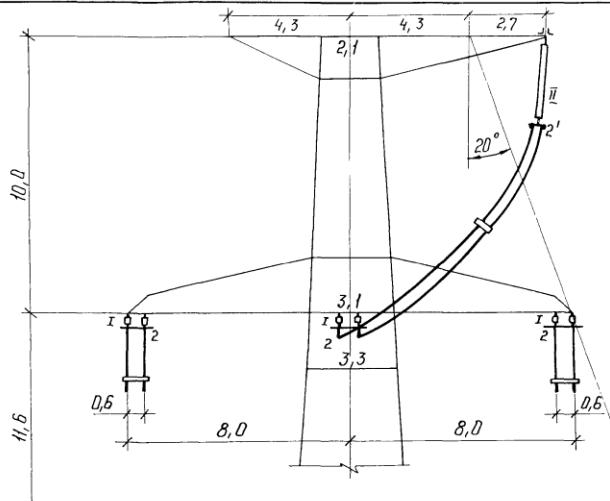
См. примечания на листе 7 раздела 03.



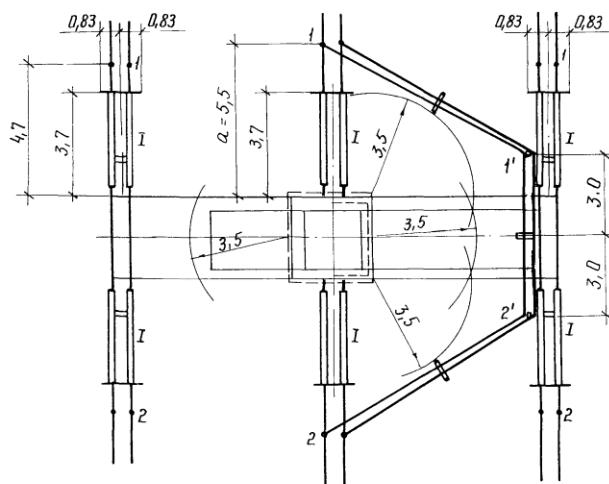
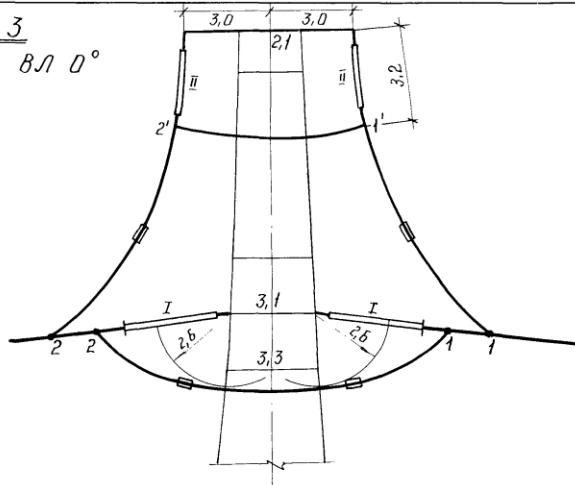
14 220 - 5  
гирлянды двухщепные  
угол поворота вл 90°



См. примечания на листе 7 раздела 03



1Y330-3  
угол поворота ВЛ 0°



1. Длины петель обводных шлейфов для опоры 1Y330-3 и условные обозначения приведены на листах 16, 17 раздела 03.
2. В обводных шлейфах необходимо ставить дистанционные распорки: нормальные - при скоростном напоре ветра до  $50 \text{ кг/м}^2$ ; утяжеленные - при скоростном напоре ветра  $\geq 50 \text{ кг/м}^2$ ; Число дистанционных распорок зависит от угла поворота ВЛ; при углах поворота ВЛ до  $60^\circ$  - 7 распорок, свыше  $60^\circ$  - 8 распорок.
3. Для обводки шлейфа крайней фазы с внешней стороны угла поворота ВЛ при значении угла поворота от  $61^\circ$  до  $90^\circ$  требуется подвеска  $2 \times$  поддерживаемых гирлянд на конце трапеции.
4. Для обводки шлейфа средней фазы требуется подвеска  $2 \times$  поддерживаемых гирлянд на балке верхней трапеции.  
Расстояние "a" от точки крепления гирлянды на опоре до выхода петли из зажима принимается в зависимости от угла поворота ВЛ в соответствии с чертежами на л. 13÷15 раздела 03.
5. При углах поворота ВЛ от  $61^\circ$  до  $90^\circ$  на натяжных гирляндах крайней фазы с внешней стороны угла поворота ВЛ и при углах поворота ВЛ от  $15^\circ$  до  $90^\circ$  на средней фазе необходимо увеличить расстояние до защитного экрана и вводить в гирлянду дополнительные промежуточные в соответствии с табл. на л. 15 раздела 03

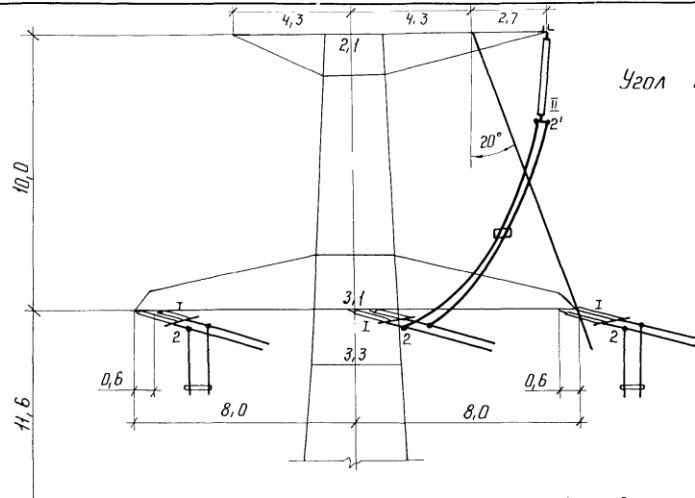
Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

3.407.2-156.0-03

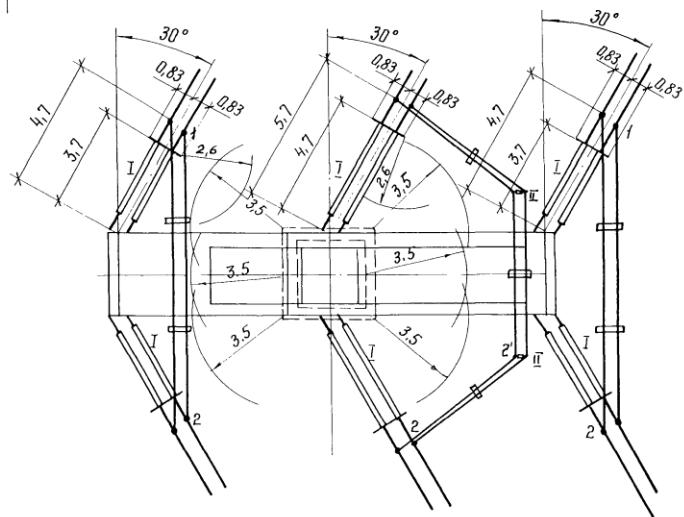
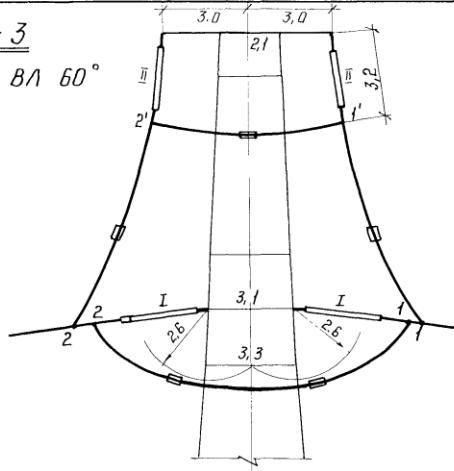
лист  
13

Кодекс № 22

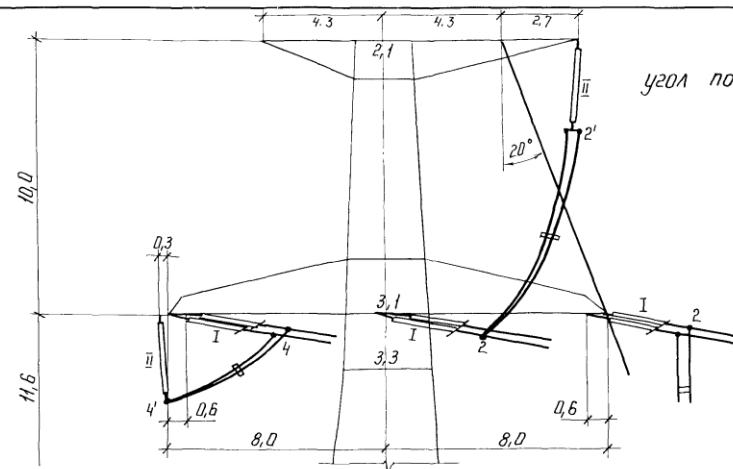
Формат А3



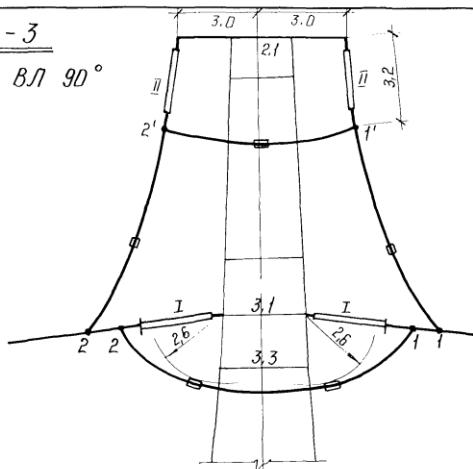
14 330 - 3  
Угол поворота вл 60°



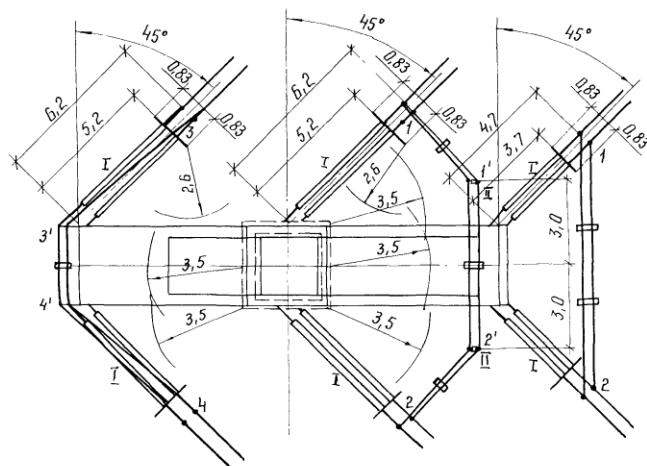
1. См. примечания на листе 13 раздела 03



14 330 - 3  
угол поворота ВЛ 90°



1. См. примечания на листе 13 раздела 03



*Таблица*  
расстояний до защитного экрана

	Угол поворота ВЛ	Расстояние до экрана, м		Количество дополнительных ПРР	
		внутренняя цепь	наружная цепь	внутренняя цепь	наружная цепь
крайняя точка	0° - 60°	3.4	3.7	0	0
	61° - 80°	3.8	4.2	1	1
	81° - 84°	4.3	4.7	2	2
	85° - 90°	4.8	5.2	3	3
	0° - 14°	3.5	3.7	0	0
	15° - 44°	4.0	4.2	1	1
	45° - 74°	4.3	4.7	2	2
средняя точка	75° - 90°	4.8	5.2	3	3

3. 407. 2 - 156. 0 - 03

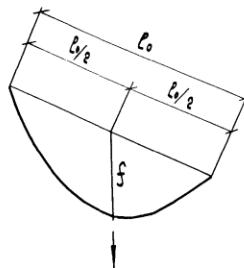
лист  
15

ШИФР ОПОРЫ		ДЛИНЫ ПЕТЕЛЬ					ОБВОДНОГО ШЛЕЙФА					ОДНОЦЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ/				
ТИП ГИРЛЯНДЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ ПЕТЛИ	14110-5					14220-5					14330-3				
		УГЛЫ ПОВОРОТА ВЛ														
ОДНОЦЕПНЫЕ	1-2	5,0	4.9	4.8	4.6	4.2	8.4	9.3	9.0	8.6	7.7	—	—	—	—	—
	1-1'; 2-2'	6,3	6.0	5.8	5.5	5.2	9.5	8.8	8.3	7.9	7.3	—	—	—	—	—
	1'-2'	1,1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	—	—	—	—	—
	ОБЩАЯ ДЛИНА, (1-1')+(1'-2')+(2-2')	13.7	13.1	12.7	12.2	11.5	20.8	19.4	18.4	17.6	16.4	—	—	—	—	—

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- ДИСТАНЦИОННЫЕ РАСПОРКИ;
- НАТЯЖНЫЕ ГИРЛЯНДЫ;
- ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ГИРЛЯНДЫ

ПОДСЧЕТ ДЛИН ПЕТЕЛЬ:



$$L = L_0 + \frac{8}{3} \frac{f^2}{L_0}, \text{ ГДЕ}$$

L - ДЛИНА ПЕТЕЛИ, м

R\_0 - РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКАМИ ПОДВЕСА ПЕТЕЛИ, м

f - СТРЕЛА ПРОВЕСА ПЕТЕЛИ, м

ДЛИНЫ ОБВОДНЫХ ПЕТЕЛЬ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УТОЧНЕНЫ В ПРОЦЕССЕ МОНТАЖА С УЧЕТОМ ТРЕБУЕМЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАССТОЯНИЙ.

НАПРЯЖЕНИЕ	ГАБАРИТ ДЛЯ РАБОТЫ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ	ГАБАРИТ ПО ГРОЗОВЫМ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯМ
НО	1.5	1.0
220	2.5	1.8
330	3.5	2.8

3.407.2 - 156.0 - 03

лист  
16

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б

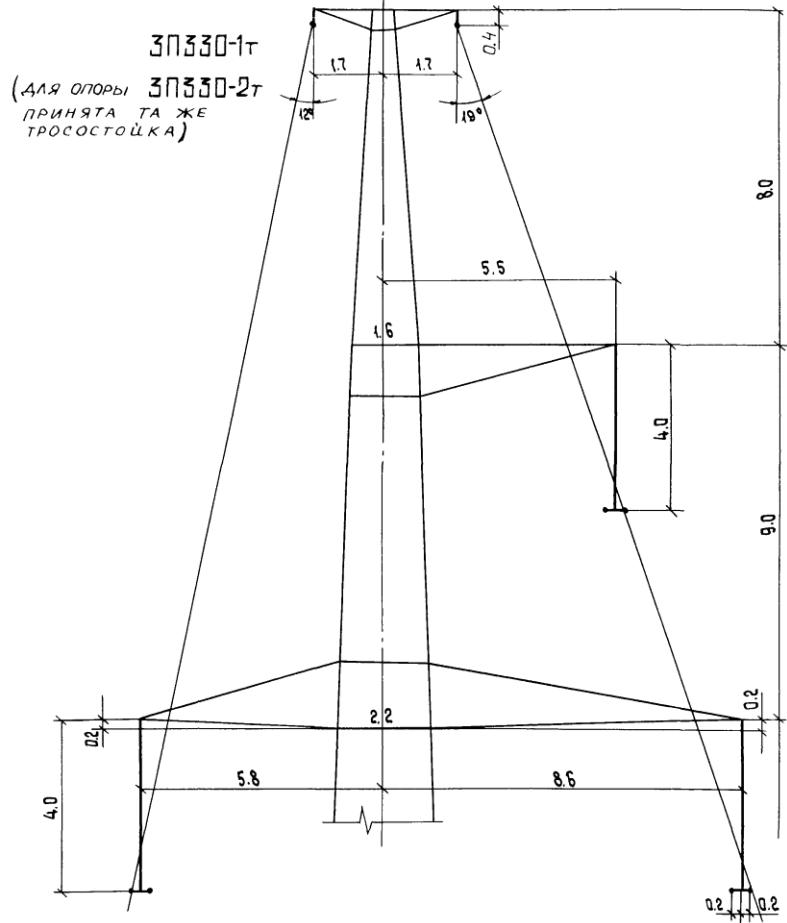
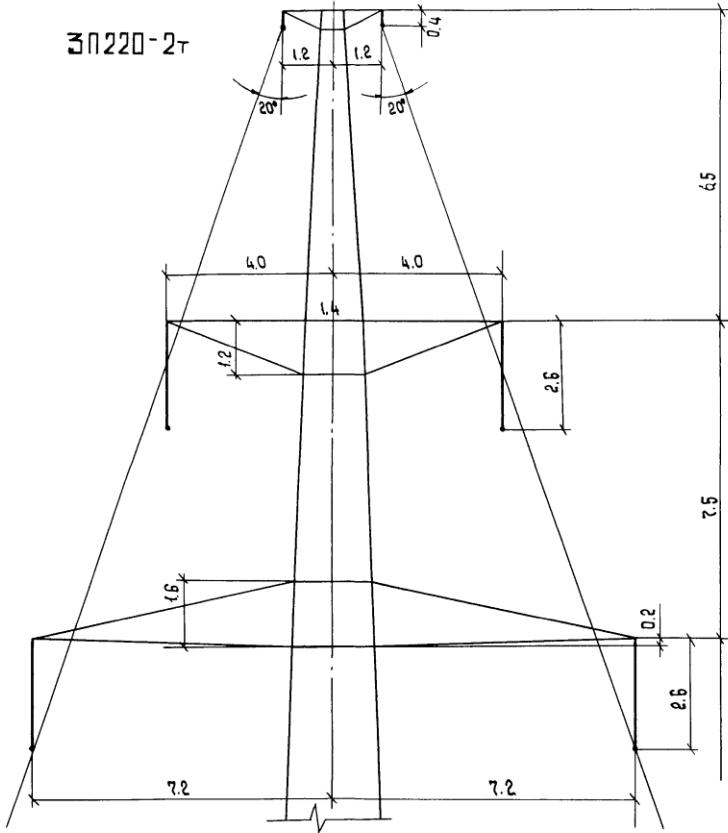
ФОРМАТ А3

ШИФР ОПОРЫ		ДЛИНЫ ПЕТЕЛЬ ОБВОДНОГО ШЛЕЙФА					ДВУХЦЕПНЫЕ ГИРЛЯНДЫ /									
ТИП ПРИВАДА	ОБОЗНАЧЕНИЕ ПЕТЛИ	1У110 - 5					1У220 - 5					1У330 - 3				
		0°	20°	40°	60°	90°	0°	20°	40°	60°	90°	0°	20°	40°	60°	90°
ДВУХЦЕПНЫЕ	1-2	6.6	6.5	6.3	6.0	5.3	9.5	9.4	9.2	8.7	7.8	13.4	13.2	12.8	12.2	10.9
	1-1'; 2-2'	6.9	6.7	6.3	6.0	5.6	9.9	9.1	8.5	8.0	7.5	10.8	9.8	9.3	8.8	8.2
	1'-2'	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	ОБЩАЯ ДЛИНА (1-1') + (1'-2') + (2-2')	14.9	14.5	13.7	13.1	12.3	21.6	20.0	18.8	17.8	16.8	27.2	25.6	24.6	23.6	22.4
ДВУХЦЕПНЫЕ	3-3'; 4-4'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0
	3'-4'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.8
	ОБЩАЯ ДЛИНА (3-3') + (3'-4') + (4-4')	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.8

ДЛИНЫ ПЕТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УГЛОВ ПОВОРОТА ВЛ  
ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ЛИНЕЙНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИЕЙ.

Лист № 1	Планка и здание
Лист № 2	Планка и здание

3.407.2 - 156.0 - 03	Лист 17
----------------------	------------



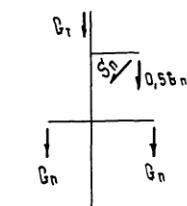
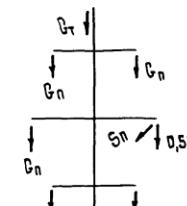
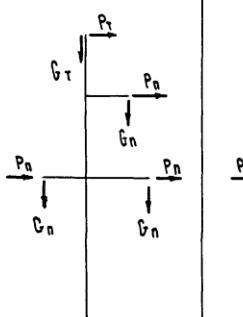
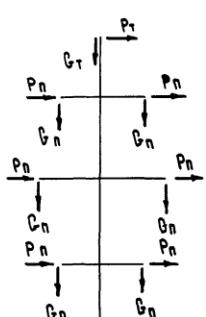
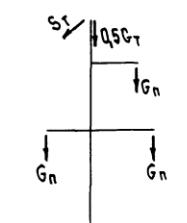
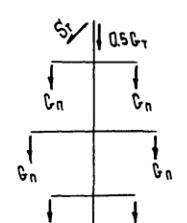
Черт. № 10201. Порядок и размеры взаимных изгибов

Н. конкр.	МУДРОВА	Измени	19.08.91	3.407.2 - 156.0 - 04
ЗАВНИИАК	Горелов	19.01.91		
ГИП	ШТИН	19.07.91		
Рук. гр.	Залькин	19.08.91		
Проберни	Залькин	19.01.91		
Исполн.	Набель	Кадис	19.01.91	Углы грозозащиты при тросостойках с двумя тросами

Копировала Владимира Е.Б.

Стадия Лист Листов  
Р 1 1  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
Северо-Западное отделение  
г. Санкт-Петербург  
ФОРМАТ А3

СХЕМЫ НАГРУЗОК НА ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ.

Н СХЕМЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМЫ НАГРУЗОК		Н СХЕМЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМЫ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	
		ОДНОЦЕПЛЕНЫЕ ОПОРЫ	ДВУХЦЕПЛЕНЫЕ ОПОРЫ			ОДНОЦЕПЛЕНЫЕ ОПОРЫ	ДВУХЦЕПЛЕНЫЕ ОПОРЫ
I	ПРОВОДА И ТРОС НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ ОТ ГОЛОЛЕДА. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $q = q_{\max}$ ; $C = 0$ ; $t = -5^\circ\text{C}$			III	ОБОРВАН ОДИН ПРОВОД, ДАЮЩИЙ НАИБОЛЬШИЙ КРУТИЩИЙ МОМЕНТ НА ОПОРУ, ТРОС НЕ ОБОРВАН $t = -5^\circ\text{C}$ ; $C = 0$ ; $q = 0$		
I <sup>a</sup>	ПРОВОДА И ТРОС НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ ОТ ГОЛОЛЕДА. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ПОД УГЛОМ $45^\circ$ К ОСЯМ ТРАВЕРС. $q = q_{\max}$ ; $C = 0$ ; $t = -5^\circ\text{C}$			IV	ОБОРВАН ТРОС, ПРОВОДА НЕ ОБОРВАНЫ. $t = -5^\circ\text{C}$ ; $C = 0$ ; $q = 0$		
II	ПРОВОДА И ТРОС НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТИИ ГОЛОЛЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС. $q = 0,25q_{\max}$ ; $C = C_{\max}$ ; $t = -5^\circ\text{C}$						
<p><math>P_T</math> - ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА.  <math>P_n</math> - ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ТРОСА.  <math>G_n</math> - СУММАРНАЯ МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА И ГИРЛЯНДЫ ПРОВОДА.  <math>G_T</math> - СУММАРНАЯ МАССА ПРОЛЕТА ТРОСА И ГИРЛЯНДЫ ТРОСА.</p>		<p><math>S_n</math> - ТЯЖЕНИЕ ПРОВОДА ПРИ ОБРЫВЕ  <math>S_T</math> - ТЯЖЕНИЕ ТРОСА ПРИ ОБРЫВЕ  <math>0,5G_n = 0,5</math> МАССЫ ПРОЛЕТА ПЛЮС МАССА ГИРЛЯНДЫ ПРОВОДА  <math>0,5G_T = 0,5</math> МАССЫ ПРОЛЕТА ТРОСА ПЛЮС МАССА ГИРЛЯНДЫ ТРОСА      МАССЫ ГИРЛЯНД (НОРМАТИВНЫЕ) ПРИНЯТЫ:      НА ВЛ 140 кв - в 1 и 2 регионах - 35 кг; в 3 регионе - 50÷70 кг      НА ВЛ 220 кв - в 1 и 2 регионах - 63 кг; в 3 регионе - 90÷150 кг      НА ВЛ 330 кв - в 1 и 2 регионах - 110 кг; в 3 регионе - 190÷250 кг</p>					

Н.КОНТР.	МУХАРОВА	Шкала	19.08.99	3.407.2-156.0-05
ЗАВ.ИМЯЕМОСТЬ	Горбова	Элктр	19.08.99	Нагрузки на промежуточные
ИМЛ	Штина	Элктр	19.08.99	опоры от проводов
РУК.ГР.	Злыкина	Элктр	19.08.99	и тросов
Подп.Рук.ГР.	Злыкина	Элктр	19.08.99	
Исполнит.	Шенгелия	Шенгелия	19.08.99	

Кодировала Владимирова Е.Б.

Формат А3

## РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЗП110-1

№ УСЛОВИЯ	НАПРЯЖЕНИЕ	РЕГИОН	МАРКА ПРОДАДА	ПРОЛЕТЫ, м			НАГРУЗКИ ПО РАСЧЕТНЫМ СХЕМАМ, кг																			
				РГЛБ.	РВЕГР.	РВЕС.	СХЕМА I				СХЕМА I <sup>a</sup>				СХЕМА II				СХЕМА III				СХЕМА IV			
1	110 (3,5-1,4)	3	АС701М	28	I	420	420	525	270	257	213	252	135	128	213	252	189	218	457	461	478	213	252	208	213	252
5			АС120/19	39	I	485	435	605	373	269	368	289	187	134	368	289	230	227	714	530	925	368	289	986	368	289
6			C50	35	II	405	405	505	347	247	317	243	173	124	317	243	299	317	1038	788	925	317	243	885	317	243
7			АС120/32	34	III	330	330	415	283	202	270	202	142	101	270	202	351	386	1333	1050	925	270	202	860	270	202
8				33	IV	280	280	350	240	169	236	172	120	85	236	172	364	409	1630	1324	925	236	172	835	236	172
11				45	III	390	235	490	264	145	551	236	132	73	551	236	287	279	2073	1238	1399	551	236	1138	551	236
12				47	IV	340	245	305	274	150	364	151	137	75	364	151	356	361	1799	1155	1399	364	151	1189	364	151

Инв. № подл	Подпись и фамилия	Ф.И.О.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ дана в разделе 01 на листе 9.
2. На стр. 43-48 в рамках - №№ условий применения опор основного типа.

3.407.2-156.0-05

Копировала Ахалимирова Е.Б.

Лист
2

ФОРМАТ А3

## РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЗПН10-3 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ

НУЛЛОВЫЙ НАПРЯЖЕНИЕ ВЛ, кВ	РЕГИОН	МАРКА ПРОВОДА СТРОКА БР	ГЕОМЕ РИЯ ПОЛ МКР ГЛ	СКОРОСТЬ ОДНОГЛАДКА	ПРОЛЕТЫ, м			НАГРУЗКИ ПО РАСЧЕТНЫМ СХЕМАМ, кг																		
					P <sub>Габ.</sub>	P <sub>Ветр.</sub>	P <sub>Вес.</sub>	СХЕМА I				СХЕМА I <sup>a</sup>				СХЕМА II				СХЕМА III			СХЕМА IV			
2	МО	AС 70/11	C50	23	II	330	330	415	212	202	180	202	106	101	180	202	218	258	682	650	478	180	202	582	180	202
3				21	III	265	265	330	170	160	154	163	85	80	154	163	258	307	893	837	478	154	163	531	154	163
4				20	IV	220	185	275	123	115	138	137	61	58	138	137	231	278	1114	1042	478	138	137	506	138	137

См. ПРИМЕЧАНИЕ НА СТР. 43

Форм. чин.	1000000 + дата	Инв. №: подп.

3.407.2-156.0-05

Лист 3

Копировано в ГЛАВАМИРОВА Г.Б

ФОРМАТ А3

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЗПН10-2 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ

НУСЛОВИЯ	НАПРЯЖЕНИЕ ВЛ, кВ	РЕГИОН	МАРКА ПРОВОДА	МАРКА ТРОСА	РАЙОН ГОРОДЕДА	ПРОЛЕТЫ, м	НАГРУЗКИ ПО РАСЧЕТНЫМ СХЕМАМ, кг																					
							СХЕМА I			СХЕМА I <sup>a</sup>			СХЕМА II			СХЕМА III			СХЕМА IV									
39 40 41 42 44 45 46	40 ( $\lambda_r = 1,4$ )	K2	C50	AC 120/14	AC 120/14	26	I	420	420	525	273	269	213	252	137	134	213	252	193	229	457	461	478	213	252	658	213	252
						22	II	330	460	415	299	291	180	202	149	146	180	202	309	377	682	650	478	180	202	556	180	202
						21	III	265	370	330	241	234	154	163	120	117	154	163	367	454	893	837	478	154	163	531	154	163
						20	IV	220	285	275	172	168	138	137	86	84	138	137	327	408	1114	1042	478	138	137	506	138	137
						34	II	405	485	505	420	311	317	243	210	155	317	243	366	403	1036	788	925	317	243	860	317	243
						33	III	330	330	415	286	209	270	202	143	104	270	202	358	406	1333	1050	925	270	202	835	270	202
						32	IV	280	280	350	243	177	236	172	121	89	236	172	371	431	1630	1324	925	236	172	809	236	172

См. примечание на стр. 43.

Избранный	Подпись и дата взам. инв. №:
-----------	------------------------------

3.407.2-156.0-05

лист  
4

Копировала Владимирова Е.Б.

ФОРМАТА3

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЗП220-2 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ

ПУСЛОВИЯ	НАПРЯЖЕНИЕ δι, кв	РЕГИОН	МАРКА ПРОВОДА	Марка троса	Бр. ток макс	Район голледа	ПРОЛЕТЫ, м			НАГРУЗКИ ПО РАСЧЕТНЫМ СХЕМАМ, кг																	
							P <sub>Габ.</sub>	P <sub>ветр.</sub>	P <sub>вес.</sub>	СХЕМА I				СХЕМА II				СХЕМА III				СХЕМА IV					
							P <sub>п</sub>	P <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	P <sub>п</sub>	P <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	P <sub>п</sub>	P <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	S <sub>п</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	S <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>			
51	220	3	AC 240/32	C 70	31	I	525	525	655	844	429	1175	463	422	215	1175	463	496	340	1777	759	2259	1175	463	1176	1175	463
52					38	II	505	505	630	812	413	1134	446	406	206	1134	446	604	481	2470	1194	2259	1134	446	1441	1134	446
53					31	I	525	630	655	795	515	785	436	398	257	785	463	502	408	1257	759	1399	765	463	1176	765	463
54					33	II	470	610	590	770	499	699	418	385	250	699	418	639	580	1753	1119	1399	699	418	1252	699	418
55					33	III	410	575	515	726	470	623	366	363	235	623	366	836	807	2222	1502	1399	623	366	1252	623	366
56					34	IV	355	495	445	625	405	552	318	313	202	552	318	859	864	2646	1878	1399	552	318	1290	552	318
57					31	I	525	525	655	844	429	1175	463	422	215	1175	463	496	340	1777	759	2259	1175	463	1176	1175	463
58					38	II	505	505	630	812	413	1134	446	406	206	1134	446	604	481	2470	1194	2259	1134	446	1441	1134	446
59					40	III	450	450	565	723	368	1022	401	362	184	1027	401	729	632	3064	1647	2259	1027	401	1517	1027	401
60					42	IV	405	405	505	651	331	929	360	328	166	929	360	771	707	3642	2130	2259	929	360	1593	929	360

1. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ В 1 и 3 РЕГИОНАХ  
ОПРЕДЕЛЕНЫ ПРИ ДЛИНЕ ГИРЛЯНДЫ 2,6 м.  
2. См. примечание на стр. 43.

3.407.2-156.0-05

Лист  
5

Копирована Владимиром Е.Б.

ФОРМАТ А3

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЗЛ330-1 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ**

НУГСОВИЯ Номер 33	НАПРЯЖЕНИЕ Ы1, кВ	РЕГИОН 34	МАРКА ПРОВОДА С 70	МАРКА ТРОСА С 70	СРЕДНЯЯ РАБОЧАЯ ГОДОВЕДА 330 (Лr=4,0м)	ПРОЛЕТЫ, м			НАГРУЗКИ ПО РАСЧЕТНЫМ СХЕМАМ, кг																			
						R ГАБ	R ВЕТР.	R ВЕС.	СХЕМА I				СХЕМА I <sup>а</sup>				СХЕМА II				СХЕМА III				СХЕМА IV			
35	34	35	34	340	340	425	768	272	1068	304	384	136	1068	304	1002	577	5057	1794	2239	1068	304	1328	1068	304	1290	1179	342	
37	38	40	42	IV	380	340	475	978	272	1764	339	489	136	1764	339	1098	577	6861	2004	3614	1764	339	1593	1764	339	1517	1977	384

См. ПРИМЕЧАНИЕ на стр. 43.

Черт. №-подл. Подпись ч. ответственного Ф.И.О.чертежа:

3.407.2-156.0-05

Лист  
6

Копировалла Владимирова Е.Б.

Формат А3

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ЗП330-2 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ

НУСЛОВИЯ НАПРЯЖЕНИЕ ДЛ., кВ	РЕГИОН	МАРКА ПРОВОДА	БАРКА ПРОСКА БУРГИ ГРДНЧ ДАКОН ДОЛЛЕДА	ПРОЛЕТЫ, м			НАГРУЗКИ ПО РАСЧЕТНЫМ СХЕМАМ, кг																			
				P ГАБ.	P ВЕТР.	P ВЕС.	СХЕМА I				СХЕМА I <sup>a</sup>				СХЕМА II				СХЕМА III				СХЕМА IV			
				Pп	Pт	Gп	Gт	Pп	Pт	Gп	Gт	Pп	Pт	Gп	Gт	Sп	Gп	Gт	Sт	Gп	Gт					
61	330	2xASC240/32 2xASC400/55 2xASC400/55 2xASC400/55	2 - TO	29	I	490	685	615	1776	585	1453	435	888	292	1453	435	1127	465	2378	714	2239	1453	435	1100	1453	435
62				32	II	445	625	555	1620	534	1331	394	810	267	1331	394	1354	627	3315	1053	2239	1331	394	1214	1331	394
63				34	III	385	540	480	1400	461	1179	342	700	230	1179	342	1617	799	4160	1401	2239	1179	342	1290	1179	342
64				35	IV	335	470	420	1219	401	1058	301	609	200	1058	301	1680	865	5010	1773	2239	1058	301	1328	1058	301
65				29	I	490	540	615	1782	461	2223	435	891	230	2223	435	1055	367	3353	714	3614	2223	435	1100	2223	435
66				36	II	475	520	595	1716	444	2157	422	858	222	2157	422	1286	521	4681	1128	3614	2157	422	1366	2157	422
67				40	III	425	550	530	1815	470	1944	377	908	235	1944	377	1835	814	5765	1546	3614	1944	377	1517	1944	377
68				42	IV	380	380	475	1254	324	1764	339	627	162	1764	339	1488	699	6867	2004	3614	1764	339	1593	1764	339
71				34	III	385	540	480	1400	461	1179	342	700	230	1179	342	1617	799	4160	1401	2239	1179	342	1290	1179	342
72				35	IV	335	470	420	1219	401	1058	301	609	200	1058	301	1680	865	5010	1773	2239	1058	301	1328	1058	301
75				40	III	425	550	530	1815	470	1944	377	908	235	1944	377	1835	814	5765	1546	3614	1944	377	1517	1944	377
76				42	IV	380	380	475	1254	324	1764	339	627	162	1764	339	1488	699	6867	2004	3614	1764	339	1593	1764	339

1. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ В 1 И 3 РЕГИОНАХ

ОПРЕДЕЛЕНЫ ПРИ ДЛИНЕ ГИРЛЯНДЫ 4 м.

2. См. примечания на стр. 43.

3.407.2-156.0-05

Лист  
7

КОНСИЛИУМ ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

## Расчетные нагрузки на опору 1Y110-5

№ схемы	Расчетные схемы	расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	обозначение	I РГ		II РГ		III РГ		IV РГ					
						Раб.	Раб.	Раб.	Раб.	Раб.	Раб.	Раб.	Раб.				
I	Провода и тросы не оборванны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траекторий.	$C=5,0 \text{ кН}, g_n^H = 12,5 \text{ кН}/\text{м}^2$ $g_T^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ $t=5^\circ\text{C}$ $C=15,2 \text{ кН}, g_n^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ $g_T^H = 16 \text{ кН}/\text{м}^2$		Давление ветра на пролет провода, троса. Составляющая вдоль траектории от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траектории Масса пролета провода, троса Масса гирлянд изоляторов (шт.) Суммарная вертикальная нагрузка	$P_1$ $P_2$ $\frac{P_n}{P_T}$ $\frac{g_n}{g_T}$ $\frac{g_n+g_T}{g_T+g_r}$	512 — 512 699 806	443 — 4278 317 317	252 3036 3254 317 317	218 3251 3254 294 294	512 — 512 2888 557	443 2387 2605 252 253	252 2445 1943 1943 486	218 1725 1857 1857 220				
II	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траекторий.	$C=5,0 \text{ кН}, g_n^H = 12,5 \text{ кН}/\text{м}^2$ $g_T^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ $t=5^\circ\text{C}$ $C=15,2 \text{ кН}, g_n^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ $g_T^H = 16 \text{ кН}/\text{м}^2$		Давление ветра на пролет провода, троса. Составляющая вдоль траектории от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траектории Масса пролета провода, троса Масса гирлянд изоляторов (шт.) Суммарная вертикальная нагрузка	$P_1$ $P_2$ $\frac{P_n}{P_T}$ $\frac{g_n}{g_T}$ $\frac{g_n+g_T}{g_T+g_r}$	305 — 305 1218 1325	264 3982 4246 592 592	207 3162 207 1791 1899	179 4373 3341 985 985	202 3161 3162 985 2397	348 4372 3434 2264 2397	315 3162 3162 1377 1377	273 4373 3528 1377 2857	484 4373 423 1377 1801	423 3162 3528 1377 1801	366 4373 531 2744 2857	667 4373 531 2744 1801
III	Опора концевая. Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траекторий.	$C=5,0 \text{ кН}, g_n^H = 12,5 \text{ кН}/\text{м}^2$ $g_T^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ $t=5^\circ\text{C}$ $C=15,2 \text{ кН}, g_n^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ $g_T^H = 16 \text{ кН}/\text{м}^2$		Давление ветра на пролет провода, троса. Составляющая вдоль траектории от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траектории Составляющая траектории от тяжения провода, троса. Масса пролета провода, троса Масса гирлянд изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$P_1$ $P_2$ $\frac{P_n}{P_T}$ $\frac{g_n}{g_T}$ $\frac{g_n+g_T}{g_T+g_r}$	153 — 153 3982 3982	— — — — —	103 — 103 3162 3162	— — — 4373 4373	201 — 201 — —	157 — 157 — 3162	— — — 279 279	279 — 279 — 4373	— — — 212 212	333 — 333 — 4373	— — — 266 266	— — — — —

И. контр. У. Бунич 11/06/11 19.08.11

3.407.2-156.0-06

Зав. инженер Горелов 19.08.11  
 ГП Штиль 19.08.11  
 Рук. гр. Константинов 19.08.11  
 Проверил Константинов 19.08.11  
 Исполнитель Куприштов 19.08.11

Страница	Лист	Листов
Р	1	9

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

Копировано

Формат А3

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 14110-5**

N СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	I РГ		II РГ		III РГ		IV РГ				
						СХЕМА I / СХЕМА III, II кт	СХЕМА II / СХЕМА III, III кт	СХЕМА III / СХЕМА I, II кт	СХЕМА I / СХЕМА III, III кт	СХЕМА II / СХЕМА I, II кт	СХЕМА III / СХЕМА II, III кт					
<b>III<sub>t</sub></b>	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная	$t = -40^{\circ}\text{C}; \Sigma Q = 0$		<p>Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса</p> <p>Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве</p> <p>Составляющая I траперса от тяжения провода при обрыве</p> <p>Масса пролета провода, троса</p> <p>Масса гирлянды изоляторов</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка</p>	$P_{\text{п}}$ $P_{\text{T}}$ $q_{\text{п}} + q_{\text{г}}$ $P_{\text{п}}$ $P_{\text{п}}$ $P_{\text{ро}}$	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $2077$ — —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —					
						$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $2077$ — —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —	$P_{\text{п}}$ — $4154$ — $3004$ —				
						$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $396$ $163$ $390$ $161$ $269$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $396$ $163$ $497$ $161$ $376$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $111$ $—$ $111$ $—$ $105$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $198$ $—$ $198$ $—$ $81$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $111$ $—$ $111$ $—$ $81$				
						$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $3619$ $3134$ $3967$ $3435$ $2445$ $3946$ $3418$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$				
						$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $1299$ $578$ $1841$ $951$ $2286$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $107$ $—$ $107$ $—$ $107$				
						$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $4154$ $3004$ $4154$ $3004$ $4154$ $3004$ $4154$ $3004$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $198$ $82$ $195$ $81$ $135$ $56$ $99$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$ $53$ $—$				
						$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$	$q_{\text{п}}$ $q_{\text{T}}$ $251$ $82$ $248$ $81$ $188$ $56$ $152$ $41$				
															<b>3.407.2 - 156.0-06</b>	<b>Лист</b> 2
															ФОРМАТ А3	2
Начн. подл. подачи и подачи	Подача и подачи															

**Расчетные нагрузки на опору 14110-5**

№ схемы	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I РГ	II РГ	III РГ	IV РГ
						Схема I/схема II <sub>t</sub> , II <sub>kt</sub>			
					$\ell_{\text{саб}} = 460 / 439 \text{ м}$	$\ell_{\text{саб}} = 425 / 246 \text{ м}$	$\ell_{\text{саб}} = 365 / 160 \text{ м}$	$\ell_{\text{саб}} = 320 / 112 \text{ м}$	
					$\ell_{\text{втр}} = 460 / 439 \text{ м}$	$\ell_{\text{втр}} = 460 / 439 \text{ м}$	$\ell_{\text{втр}} = 460 / 439 \text{ м}$	$\ell_{\text{втр}} = 460 / 439 \text{ м}$	
					$\ell_{\text{вес}} = 690 / 659 \text{ м}$	$\ell_{\text{вес}} = 640 / 369 \text{ м}$	$\ell_{\text{вес}} = 550 / 240 \text{ м}$	$\ell_{\text{вес}} = 480 / 168 \text{ м}$	
					AC240/32	C 50	AC240/32	C 50	AC240/32
					0° 60°	0° 60°	0° 60°	0° 60°	0° 60°
I <sub>t</sub>	Оборван один трос. Температура минимальная	$t = -40^{\circ}\text{C}; C = 0; g = 0$		<p>Составляющая вдоль трахерсы от тяжения целого провода, троса.</p> <p>Составляющая вдоль трахерсы от тяжения троса при обрыве.</p> <p>Составляющая 1/2 трахерсы от тяжения троса при обрыве.</p> <p>Масса пролета провода, троса.</p> <p>Масса гирлянд изоляторов.</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка.</p>	$P_t$	— 3487	— 3004	— 4154	— 3004
					$P_{\text{то}}$	— —	— 1502	— —	— 1502
					$S_t$	— —	3004 2601	— —	3004 2601
					$P_n$	— —	—	—	—
					$g_t + g_r$	668	303	374	169
					$g_r$	107	—	107	—
					$g_t + g_r$	775	303	481	169
II <sub>kt</sub>	Оборван один трос. Опора концевая. Температура минимальная.	$t = -40^{\circ}\text{C}; C = 0; g = 0$		<p>Составляющая вдоль трахерсы от тяжения целого провода, троса.</p> <p>Составляющая вдоль трахерсы от тяжения троса при обрыве.</p> <p>Составляющая 1/2 трахерсы от тяжения целого провода, троса.</p> <p>Масса пролета провода, троса.</p> <p>Масса гирлянд изоляторов.</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка.</p>	$P_t$	— —	—	—	—
					$P_{\text{то}}$	— —	—	—	—
					$S_t$	3487	— 3004	— 4154	— 3004
					$P_n$	— —	—	—	—
					$g_t + g_r$	334	152	187	85
					$g_r$	53	—	53	—
					$g_t + g_r$	387	152	240	85
IV	Оборван один трос	$t = 5^{\circ}\text{C}; C = 5 \div 20 \text{ мм}$ $g = 0$		<p>Составляющая вдоль трахерсы от тяжения целого провода, троса.</p> <p>Составляющая вдоль трахерсы от тяжения троса при обрыве.</p> <p>Составляющая 1/2 трахерсы от тяжения троса при обрыве.</p> <p>Масса пролета, провода, троса.</p> <p>Масса гирлянд изоляторов.</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка.</p>	$P_t$	— 3619	— 2879	— 3967	— 2823
					$P_{\text{то}}$	— —	— 1440	— —	— 1412
					$S_t$	— —	2879 2493	— —	2823 2445
					$P_n$	— —	—	—	—
					$g_t + g_r$	1192	578	1734	951
					$g_r$	107	—	107	—
					$g_t + g_r$	1299	578	1841	951
Примечание. Максимальное напряжение в тросе принято $G_t^{\max} = 50 \text{ кг/мм}^2$									

**3.407.2 - 156.0 - 06**

Лист 3

Копироеал

Формат А3

Расчетные схемы		Расчетные климатические условия		Расчетные нагрузки на опору 1У220-5																																																	
				Схемы нагрузок				Род нагрузок				обозначение	I РГ		II РГ		III РГ		IV РГ																																		
				AC400/51		C70		AC400/51		C70			AC400/51		C70		AC400/51		C70																																		
<b>I</b>	Провода и тросы не оборваны и свободны от сололеда. Ветер направлен вдоль осей траперов.	$T = -5^{\circ}C$ ; $C = 0$ $q_n^H = 50 \text{ кН}/\text{м}^2$ ; $q_f^H = 65 \text{ кН}/\text{м}^2$											<p>Давление ветра на пролет провода, троса Составляющая вдоль траперов от тяжения провода, троса Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траперов. Масса пролета провода, троса Масса гирлянд изоляторов (2 шт) Суммарная вертикальная нагрузка.</p>	$P_1$	680	589	346	299	680	589	346	299	680	589	346	299	$P_2$	—	5751	—	4735	—	5497	—	3326	—	4351	—	2486	—	3500	—	1815										
														$P_{pT}$	680	6340	346	4434	680	6026	346	3625	680	4940	346	2785	680	4089	346	2114																							
														$\frac{g_p}{g_T}$	1180	—	491	—	1155	—	486	—	1049	—	441	—	918	—	386																								
														$g_f$	202	—	22	—	202	—	22	—	202	—	22	—	202	—	22																								
														$\frac{g_n+g_f}{g_T}$	1382	—	519	—	1358	—	508	—	1251	—	463	—	1120	—	408																								
														$P_1$	378	328	263	228	479	415	388	336	649	562	513	444	762	660	638	552																							
														$P_2$	—	6029	—	4267	—	7059	—	4267	—	7059	—	4268	—	7059	—	4268																							
														$P_{pT}$	378	6357	263	4495	479	7474	388	4803	649	7621	513	4712	762	7719	638	4820																							
														$\frac{g_p}{g_T}$	1841	—	822	—	2650	—	1324	—	3356	—	1853	—	3927	—	2350																								
<b>II</b>	Провода и тросы не оборваны и покрыты сололедом. Ветер направлен вдоль осей траперов.	$C = 5 \cdot 10 \text{ кН}/\text{м}^2$ ; $q_n^H = 12,5 \text{ кН}/\text{м}^2$ ; $q_f^H = 15,5 \text{ кН}/\text{м}^2$ $t = -5^{\circ}C$ $C = 15 \cdot 20 \text{ кН}/\text{м}^2$ ; $q_n^H = 14 \text{ кН}/\text{м}^2$ ; $q_f^H = 13,5 \text{ кН}/\text{м}^2$																																																			
			$P_1$											189	—	131	—	240	—	194	—	325	—	256	—	381	—	319																									
			$P_2$											—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																									
			$P_{pT}$											189	—	131	—	240	—	194	—	325	—	256	—	381	—	319																									
			$\frac{g_p}{g_T}$											6029	—	4268	—	7059	—	4268	—	7059	—	4268	—	7059	—	4268																									
			$\frac{g_n}{g_T}$											921	—	411	—	1327	—	663	—	1678	—	927	—	1963	—	1175																									
			$g_f$											101	—	11	—	101	—	11	—	101	—	11	—	101	—	11																									
			$\frac{g_n+g_f}{g_T}$											1022	—	422	—	1428	—	674	—	1779	—	938	—	2064	—	1186																									

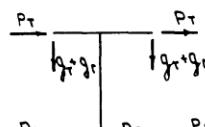
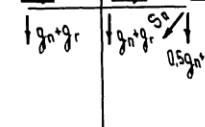
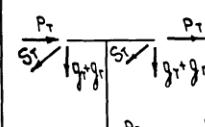
3. 407. 2 - 156.0 - 06

Лист 4

Копировано

Формат А3

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 1Ч220-5**

Номер схемы	расчетные схемы	расчетные климатические условия	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	обозначения	I РГ		II РГ		III РГ		IV РГ	
						СХЕМА III / СХЕМА IV, V, VI	СХЕМА IV / СХЕМА V, VI, VII	СХЕМА V / СХЕМА VI, VII	СХЕМА VI / СХЕМА VII, VIII	СХЕМА VII / СХЕМА VIII, IX	СХЕМА VIII / СХЕМА IX, X		
III <sub>t</sub>	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная	$t = -40^{\circ}C; \Sigma = 0; q = 0$		Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве Составляющая I траперсы от тяжения провода при обрыве Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$P_{T\perp}$ $P_T$ $P_{po}$ $P_n$ $P_n$ $P_{po}$	— 6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054	— 3352 — — — 3352 — — — 3352 — — — 3352 — —	6706 5808 — — 6706 5808 — — 6706 5808 — — 6706 5808 — —	6706 5808 — — 6706 5808 — — 6706 5808 — — 6706 5808 — —	840 269 — — 840 269 — — 840 269 — — 840 269 — —	840 269 558 234 524 179 — — 840 269 558 234 524 179 — —		
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору.	$t = -5^{\circ}C; \Sigma = 520 \text{ кН}; q = 0$		Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве Составляющая I траперсы от тяжения провода при обрыве Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$P_{T\perp}$ $P_T$ $P_{po}$ $P_n$ $P_n$ $P_{po}$	— 5557 — 3902 — 6497 — 3825 — 6464 — 3844 — 6486 — 3833	— 2779 — — — 3249 — — — 3232 — — — 3243 — —	5557 4813 — — 6497 5627 — — 6464 5598 — — 6486 5617 — —	5557 4813 6464 3844 6486 3833 — — 5557 4813 6464 3844 6486 3833 — —	1808 808 2526 1282 3241 1783 3776 2251 — —	1808 808 2526 1282 3241 1783 3776 2251 6464 3844 6486 3833 6486 5617 — —		
III <sub>kt</sub>	Оборван один провод, дающий, наибольший крутящий момент на опору. Опора концевая. Температура минимальная	$t = -40^{\circ}C; \Sigma = 0; q = 0$		Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве Составляющая I траперсы от тяжения целого провода, троса Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$P_{T\perp}$ $P_T$ $P_{po}$ $P_n$ $P_n$ $P_{po}$	— — — — — — — — — — — — — —	— — — — — — — — — — — — — —	6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054	6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054	320 135 320 135 279 117 262 90 — —	320 135 320 135 279 117 262 90 6706 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054 —		

3.407.2-156.0-06

Лист

5

КОДИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 14220-5**

N СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	I РГ	II РГ	III РГ	IV РГ
						СХЕМА IV/СХЕМА IVт, IV кт	СХЕМА IV/СХЕМА IVт, IV кт	СХЕМА IV/СХЕМА IVт, IV кт	СХЕМА IV/СХЕМА IVт, IV кт
						$P_{\text{ГАВ}} = 480/472 \text{ м}$	$P_{\text{ГАВ}} = 470/476 \text{ м}$	$P_{\text{ГАВ}} = 425/485 \text{ м}$	$P_{\text{ГАВ}} = 375/433 \text{ м}$
						$P_{\text{ВЕТР}} = 480/427 \text{ м}$	$P_{\text{ВЕТР}} = 480/427 \text{ м}$	$P_{\text{ВЕТР}} = 480/427 \text{ м}$	$P_{\text{ВЕТР}} = 480/427 \text{ м}$
						$P_{\text{ВЕС}} = 720/708 \text{ м}$	$P_{\text{ВЕС}} = 705/414 \text{ м}$	$P_{\text{ВЕС}} = 640/278 \text{ м}$	$P_{\text{ВЕС}} = 560/200 \text{ м}$
						AC400/51	C70	AC400/51	C70
						0° 60°	0° 60°	0° 60°	0° 60°
IVt	Оборван один трос. Температура минимальная.	0° 0° 0° 0°C 0°C 0°C		<p>Составляющая вдоль траперсн от тяжения целого провода, троса</p> <p>Составляющая вдоль траперсн от тяжения троса при обрыве</p> <p>Составляющая I траперсн от тяжения троса при обрыве</p> <p>Масса пролета провода, троса</p> <p>Масса гирлянды изоляторов</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка</p>	$P_{\text{П}}$ $P_{\text{Т}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$	— 5486 — 4054 — 6574 — 4054 — 6706 — 4054 — 6706 — 4054	— — — 2027 — — — 2027 — — — 2027 — — — 2027	— — — 4054/3510 — — — 4054/3510 — — — 4054/3510	— — — 4054/3510 — — — 4054/3510
						1160	488	679	286
						202	22	202	22
						1362	510	881	308
						580	244	340	143
						101	11	101	11
IVkt	Оборван один трос. Опора концевая. Температура минимальная	0°C 0°C 0°C +40°C +40°C +40°C		<p>Составляющая вдоль траперсн от тяжения целого провода, троса</p> <p>Составляющая вдоль траперсн от тяжения троса при обрыве</p> <p>Составляющая I траперсн от тяжения целого провода, троса</p> <p>Масса пролета провода, троса</p> <p>Масса гирлянды изоляторов</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка</p>	$P_{\text{П}}$ $P_{\text{Т}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —
						5486	4054	6574	4054
						— 5486 — 4054	— 6574 — 4054	— 6706 — 4054	— 6706 — 4054
						580	244	340	143
						101	11	101	11
						681	255	441	154
IV	Оборван один трос.	0° 0° 0° 0°C 0°C 0°C		<p>Составляющая вдоль траперсн от тяжения целого провода, троса</p> <p>Составляющая вдоль траперсн от тяжения троса при обрыве</p> <p>Составляющая I траперсн от тяжения троса при обрыве</p> <p>Масса пролета провода, троса</p> <p>Масса гирлянды изоляторов</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка</p>	$P_{\text{П}}$ $P_{\text{Т}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$ $P_{\text{П}}$	— 5557 — 3902 — 6497 — 3825 — 6464 — 3814 — 6488 — 3833	— — — 1951 — — — 1913 — — — 1907	— — — 3902/3379 — — 3825/3313 — — 3814/3303	— — — 3902/3379 — — 3825/3313 — — 3814/3303
						1808	806	2526	1282
						202	22	202	22
						2010	828	2728	1304
						3443	1805	3978	2273
						658	265	107	80
Примечание. Максимальное напряжение в тросе принято $\sigma_{\text{max}} = 45 \text{ кг/мм}^2$									

3.407.2-156.0-06

лист 6

## РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 14330-3

СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	IРГ			IIРГ			IIIРГ			IVРГ							
						P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>					
I	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И СВОБОДНЫ ОТ ГОЛОЛЕДА. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$\sigma_{\text{вн}} = 0$ ; $\sigma_{\text{вн}} = 50 \text{ кг}/\text{м}^2$			ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА	P <sub>1</sub>	1359	1177	354	307	1359	1177	354	307	1359	1177	354	307	1359	1177	354	307
					СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	P <sub>2</sub>	—	11503	—	4145	—	10994	—	3332	—	8703	—	2492	—	7002	—	1823
					СУММАРНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ	P <sub>п</sub> P <sub>т</sub>	1359	12680	354	4452	1359	12711	354	3639	1359	9880	354	2799	1359	8179	354	2130
					МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА	g <sub>п</sub> g <sub>т</sub>	2350		497		2341		486		2098		444		1836		386	
					МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ / 2ШТ/	g <sub>г</sub>	660		22		660		22		660		22		660		22	
					СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	g <sub>п+г</sub> g <sub>т</sub>	3020		519		2971		508		2758		463		2498		408	
					ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА	P <sub>1</sub>	757	655	271	235	958	830	400	348	1298	1124	529	458	1524	1320	658	570
					СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	P <sub>2</sub>	—	12059	—	4287	—	14418	—	4268	—	14419	—	4268	—	14418	—	4267
					СУММАРНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ	P <sub>п</sub> P <sub>т</sub>	757	12714	271	4502	958	14948	400	4814	1298	15243	529	4726	1524	15438	658	4837
					МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА	g <sub>п</sub> g <sub>т</sub>	3682		822		5300		1324		6741		1853		7853		2349	
II	ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТЫ ГОЛОЛЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС	$\sigma_{\text{вн}} = 15 \text{ кг}/\text{м}^2$ ; $\sigma_{\text{вн}} = 15 \text{ кг}/\text{м}^2$			МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ	g <sub>г</sub>	660		22		660		22		660		22		660		22	
					СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	g <sub>п+г</sub> g <sub>т</sub>	4342		844		5980		1346		7371		1875		8513		2374	
					ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА НА ПРОЛЕТ ПРОВОДА, ТРОСА	P <sub>1</sub>	378	—	135	—	479	—	200	—	649	—	264	—	762	—	329	
					СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	P <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
					СУММАРНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВДОЛЬ ТРАВЕРСЫ	P <sub>п</sub> P <sub>т</sub>	378	—	135	—	479	—	200	—	649	—	264	—	762	—	329	
					СОСТАВЛЯЮЩАЯ ТРАВЕРСЫ ОТ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДА, ТРОСА	B <sub>п</sub> B <sub>т</sub>	12059	—	4268	—	14419	—	4268	—	14419	—	4268	—	14419	—	4268	
					МАССА ПРОЛЕТА ПРОВОДА, ТРОСА	g <sub>п</sub> g <sub>т</sub>	1841		441		2650		682		3356		927		3927		1125	
					МАССА ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ	g <sub>г</sub>	330		44		330		44		330		44		330		44	
					СУММАРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	g <sub>п+г</sub> g <sub>т</sub>	2171		422		2930		673		3686		938		4257		1186	
IIIК	ОПОРА КОНЦЕВАЯ. ПРОВОДА И ТРОСЫ НЕ ОБОРВАНЫ И ПОКРЫТЫ ГОЛОЛЕДОМ. ВЕТЕР НАПРАВЛЕН ВДОЛЬ ОСЕЙ ТРАВЕРС.	$\sigma_{\text{вн}} = 15 \text{ кг}/\text{м}^2$ ; $\sigma_{\text{вн}} = 15 \text{ кг}/\text{м}^2$			Лист	3.407.2 - 156.0 - 06																

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 14330-3**

N СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ ЧЕСТВА	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЯ	IРГ		IIРГ		IIIРГ		IVРГ	
						СХЕМА III/СХЕМА III, III кт		СХЕМА III/СХЕМА III, III кт		СХЕМА III/СХЕМА III, III кт		СХЕМА III/СХЕМА III, III кт	
						P <sub>П</sub> = 480/260 м	P <sub>ПБ</sub> = 470/176 м	P <sub>П</sub> = 425/176 м	P <sub>ПБ</sub> = 375/176 м	P <sub>П</sub> = 480/260 м	P <sub>ПБ</sub> = 480/260 м	P <sub>П</sub> = 560/320 м	P <sub>ПБ</sub> = 560/320 м
						P <sub>ВЕР</sub> = 480/260 м	P <sub>ВЕР</sub> = 480/260 м	P <sub>ВЕР</sub> = 480/260 м	P <sub>ВЕР</sub> = 480/260 м	P <sub>ВЕС</sub> = 720/390 м	P <sub>ВЕС</sub> = 705/390 м	P <sub>ВЕС</sub> = 640/340 м	P <sub>ВЕС</sub> = 660/340 м
						P <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70	2xP <sub>AC400/51</sub> С70
						0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°	0° 60° 0° 60°
III <sub>t</sub>	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Температура минимальная.	0; 0; 0; 0; -40°С; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0		<p>Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса</p> <p>Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве</p> <p>Составляющая 1 траперсе от тяжения провода при обрыве</p> <p>Масса пролета провода, троса</p> <p>Масса гирлянда изоляторов</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка</p>	<p>P<sub>П</sub> P<sub>Т</sub></p> <p>P<sub>ПО</sub></p> <p>S<sub>П</sub></p> <p>g<sub>П</sub> g<sub>Т</sub></p> <p>g<sub>Р</sub></p> <p>g<sub>П</sub>+g<sub>Р</sub> g<sub>Т</sub>+g<sub>Р</sub></p>	<p>- 13413 — 4054 — 13413 — 4054 — 13413 — 4054 — 13413 — 4054 — 13413 — 4054</p> <p>— 6706 — — — 6706 — — — 6706 — — — 6706 — — — 6706 — — —</p> <p>13413 14616 — — 13413 14616 — — 13413 14616 — — 13413 14616 — —</p> <p>1278 269 1278 269 1115 234 852 179</p> <p>660 22 660 22 660 22 660 22</p> <p>1938 291 1938 291 1775 255 1542 201</p>							
III <sub>к</sub>	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору.	0; 0; 0; 0; -40°С; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0		<p>Составляющая вдоль траперсы от тяжения целого провода, троса</p> <p>Составляющая вдоль траперсы от тяжения провода при обрыве</p> <p>Составляющая 1 траперсе от тяжения целого провода, троса</p> <p>Масса пролета провода, троса</p> <p>Масса гирлянда изоляторов</p> <p>Суммарная вертикальная нагрузка</p>	<p>P<sub>П</sub> P<sub>Т</sub></p> <p>P<sub>ПО</sub></p> <p>S<sub>П</sub></p> <p>g<sub>П</sub> g<sub>Т</sub></p> <p>g<sub>Р</sub></p> <p>g<sub>П</sub>+g<sub>Р</sub> g<sub>Т</sub>+g<sub>Р</sub></p>	<p>- — — — — — — — — — — — — — — — — — —</p> <p>— — — — — — — — — — — — — — — — — — —</p> <p>13413 — 4054 — 13413 — 4054 — 13413 — 4054 — 13413 — 4054 —</p> <p>3616 806 5151 1282 6480 1782 7552 2251</p> <p>660 22 660 22 660 22 660 22</p> <p>4276 828 5811 1304 7140 1804 8242 2273</p>							
Изк. № подл. Проверил ч. Запата	Бюл. № №											Лист 8	Формат А3
3.407.2-156.0-06											Копировано Владимира Е. Б.	8	Формат А3

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 14330-3**

№ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ	РАСЧЕТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	СХЕМЫ НАГРУЗОК	РОД НАГРУЗОК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	I РГ		II РГ		III РГ		IV РГ									
						СХЕМА IV / СХЕМА IV кт		СХЕМА IV / СХЕМА IV кт		СХЕМА IV / СХЕМА IV кт		СХЕМА IV / СХЕМА IV кт									
						$P_{\text{ГАБ.}} = 480/467 \text{ М}$	$P_{\text{ГАБ.}} = 470/474 \text{ М}$	$P_{\text{ГАБ.}} = 425/484 \text{ М}$	$P_{\text{ГАБ.}} = 375/432 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕТР.}} = 480/467 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕТР.}} = 480/467 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕТР.}} = 480/467 \text{ М}$									
						$P_{\text{ВЕТР.}} = 480/467 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕС.}} = 720/704 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕС.}} = 705/641 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕС.}} = 640/276 \text{ М}$	$P_{\text{ВЕС.}} = 560/198 \text{ М}$											
						$2\times AC400/54$	$C70$	$2\times AC400/51$	$C70$	$2\times AC400/54$	$C70$	$2\times AC400/51$	$C70$								
						$0^\circ$	$60^\circ$	$0^\circ$	$60^\circ$	$0^\circ$	$60^\circ$	$0^\circ$	$60^\circ$								
IVt	ОБОРВАН ОДИН ТРОС. ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНАЯ	$t = 0$		Составляющая вдоль траперс от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль траперс от тяжения троса при обрыве Составляющая траперс от тяжения троса при обрыве Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$R_p$ $P_t$	—	11038	—	4054	—	13215	—	4054	—	13413	—	4054				
						$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$					
IVkt	ОБОРВАН ОДИН ТРОС ОПОРА КОНЦЕВАЯ. ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНАЯ.	$t = -40^\circ\text{C}; \beta = 0$		Составляющая вдоль траперс от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль траперс от тяжения троса при обрыве Составляющая траперс от тяжения троса при обрыве Масса пролета провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$R_p$ $P_t$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
						$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$					
IV	ОБОРВАН ОДИН ТРОС.	$t = 50^\circ\text{C}; \beta = 5 \div 20 \text{ мм}; \gamma = 0$		Составляющая вдоль траперс от тяжения целого провода, троса Составляющая вдоль траперс от тяжения троса при обрыве Составляющая траперс от тяжения троса при обрыве Масса пролета, провода, троса Масса гирлянды изоляторов Суммарная вертикальная нагрузка	$R_p$ $P_t$	—	11115	—	3892	—	82995	—	3844	—	42929	—	3748	—	42173	—	3820
						$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ГАБ.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕТР.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$	$P_{\text{ВЕС.}}$					
Наб. № подп. и дата взят. чл. №																					

ПРИМЕЧАНИЕ: Максимальное напряжение в троце принять  $\sigma_t^{\text{max}} = 45 \text{ кг/мм}^2$

3.407.2-156.0-06

Лист  
9