

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ З.407.2 -165

ЧИНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ  
ОДНОСТОЕЧНЫХ ОПОР ВЛ110,220 И 330кВ НА ОТТЕЖКАХ ДЛЯ  
НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

ВЫПУСК □

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-165

ЧУНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ  
ОДНОСТОЕЧНЫХ ОПОР ВЛ110,220 И 330кВ НА ОТТЕЯЖКАХ ДЛЯ  
НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ  
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 № 27 ОТ 27.05.89

БАРАНОВ Е.И.  
ШТИН С.А.

2637/1

© сф читп гостровой асер. вкл.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-165.0-00П3	Пояснительная записка	2..8
3.407.2-165.0-01	Обзорные листы опор	9..17
3.407.2-165.0-02	Габариты опор	18..20
3.407.2-165.0-03	Углы грозозащиты при тросостойках с двумя тросами	21
3.407.2-165.0-04	Нагрузки на опоры от проводов и тросов	22..28

3.407.2-165.0-00

И.контр	Шенкеля	Шин	Горел.

Содержание

Страница	Лист	Листов
Р	1	1

Энергосетьпроект  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

Пояснительная записка	Задание	Страница	Лист	Листов
3.407.2-165.0-00П3	Горелов	1	1	1
Гип	Шицк	2..17	1..17	1..17
Рук.гр.	Элькинд	Эш	Эш	Эш

3.407.2-165.0-00П3

Пояснительная записка

И.контр	Шенкеля	Шин	Горел.

Энергосетьпроект  
Северо-Западное отделение  
Ленинград

Копир.зес: Полье

2637/1

Формат: А4

## 1. Основные исходные положения.

Серия 3.407.2-165 содержит рабочие чертежи стадии КМ пяти унифицированных промежуточных столбовых одностоечных опор на оттяжках для ВЛ 110-330 кВ.

Все опоры, кроме опоры ВЛ 330 кВ при скоростном напоре 80 кгс/м<sup>2</sup> (ГП330-5), имеют 4 модификации по высоте: основную, две пониженные и одну повышенную. Опора ГП330-5 имеет те же модификации, кроме повышенной.

Для опоры 110 кВ разработана специальная трососстойка для изолированного крепления грозозащитного троса, которая приведена в серии 3.407.2-166. Для опор 220 и 330 кВ разработаны тросостойки для двух тросов.

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

### 1.1. Климатические условия.

Опоры могут устанавливаться в районах со следующими климатическими условиями:

1<sup>ый</sup> регион - III ветровой район с нормативным ветровым давлением 0,5 кПа,

I-II районы гололедности (толщина стенки гололеда 5-20 мм).

2<sup>ой</sup> регион - II ветровой район с нормативным ветровым давлением 0,8 кПа,

I-II районы гололедности.

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

Опоры предназначены для районов с умеренной пляской проводов.

### 1.2. Провода и грозозащитные тросы.

При выборе номенклатуры унифицированных опор учитывалась сокращенная (унифицированная) номенклатура проводов. Для ВЛ 110 кВ приняты провода АС10/11, АС120/19, АС240/32; для ВЛ 220 кВ - провода АС240/32 и АС400/51; для ВЛ 330 кВ - провода 2xАС240/32 и 2xАС400/51 (ГОСТ 839-80).

На опорах могут быть подвешены провода других (неунифицированных) марок, если нагрузки от них не превышают нагрузок от проводов сокращенной номенклатуры.

Напряжения в проводах приняты в соответствии с таблицей II-5-7 главы 2.5 ПЧЭ шестого издания.

Нагрузки на опоры от проводов и тросов по всей области применения приведены в разделе 04.

На однотросовых опорах 110 кВ предусмотрена подвеска грозозащитного троса марки С50 (ТК-9,1), на ВЛ 220 и 330 кВ - марки С70(ТК-11) по ГОСТ 3063-80.

3.407.2-165.0-00П3

Кодировка: Попис

Формат: А3

Напряжения в проводах и тросах приведены на монтажных схемах опор в таблице „Расчетные данные”. Напряжения в тросах для однотросовых опор по всей области применения даны также в таблицах нагрузок в разделе 04 настоящего выпуска.

На двухтросовых опорах предусмотрена подвеска двух тросов тех же марок, что и на однотросовых, а также возможность подвески тросов АЖС 70/39 для высокочастотной связи.

Допускаемые напряжения в тросах и пролеты при подвеске двух тросов даны на монтажных схемах опор.

### 1.3. Пролёты.

При расчёте опор приняты следующие соотношения пролетов (габаритного, ветрового, весового):

$$\ell_{\text{ветр.}} = \ell_{\text{габ.}}$$

$\ell_{\text{вес.}} = 1,25 \ell_{\text{габ.}}$ , когда весовая нагрузка ухудшает условия работы элемента и

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

Соотношения пролетов могут быть другими, т.е. ветровые и весовые пролеты могут быть увеличены или уменьшены по условиям прочности элементов опоры. Значения пролетов по всей области применения и для всех

модификаций опор по высоте приведены на монтажных схемах опор, а для опор нормальной высоты также в таблицах нагрузок в разделе 04 настоящего выпуска.

### 1.4. Шифровка опор.

В шифрах опор приняты следующие обозначения:

1,2 - номер региона (см. раздел 1.1)

П - промежуточная опора

110, 220, 330 - напряжение линий, кВ

3.11... - порядковый номер опоры

Например: 2П110-11

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

Например: 2П110-11+5,4.

Опоры с тросостойками для двух грозозащитных тросов после порядкового номера опоры имеют буквенный индекс „Т“ в конце основного шифра.

Например: 2П220-7т, 2П220-7т-10.8;

3.407.2-165.0-0073

Лист  
3

## 2. Основные конструктивные решения.

### 2.1. Статическая схема.

Стальные одностоечные опоры на оттяжках имеют вертикальную решетчатую стойку квадратного сечения, шарнирно опирающуюся на фундамент. В рабочем положении опора удерживается системой оттяжек, состоящей из двух расщепленных и одной биссекторной оттяжки. Верхние концы расщепленных оттяжек закреплены на нижних траутерах симметрично относительно оси стойки. Биссекторная оттяжка закреплена на расстоянии 0,5 ширины стойки от оси.

Статическая схема опор на оттяжках позволяет четко разграничить сжатые (стойка) и растянутые (оттяжки) элементы опоры, что дает возможность более полного использования материала конструкции и обеспечивает их экономичность по сравнению с башенным типом.

Статический расчет опор выполнен на ЭВМ.

### 2.2. Конструкции опор.

Стойка опор представляет собой пространственную решетчатую конструкцию из равнобоких уголков с соединением поясов и элементов решетки на болтах. Стойка состоит из 3-4 секций квадратного сечения, нижняя секция имеет форму усеченной пирамиды, опирающейся шарнирно узким основанием на фундамент. Секции соединяются между собой на болтах.

Траутеры опор имеют пояса нижних граней, сходящиеся к узлу крепления провода.

Для подвески гирлянд изоляторов на концах траутеров имеются отверстия для узлов крепления КГП-7, КГП-12, КГП-16.

Для крепления грозозащитных тросов на консолях троесистем предусмотрены отверстия для узла КГП-7.

На стойках предусмотрены стел-болты для подъема на опору.

Для повышения опор применяется специальная короткая секция, устанавливаемая между верхней и средней секциями. Понижение опор осуществляется либо путем исключения средней секции и замены ее той же короткой секцией, что используется для повышения опор, либо просто исключением средней секции.

3.407.2-1650-00/П3

4

Код рабочего чертежа: 3.407.2-1650-00/П3

## 2.3. Материал конструкций

Материал опор - углеродистые стали марок ВСтЗсп, ВСтЗсп, ВСтЗГс групп прочности 4 и низколегированная сталь 09Г2С-ер.1 по ТУ 14-1-3023-80 (фасонный и листовой прокат), и по ГОСТ 19282-83 (09Г2С листы толщиной более 10мм).

Рекомендуемые марки стали в зависимости от расчетных сопротивлений, толщины и вида проката, расчетной температуры приведены в „Общих приложениях к монтажным схемам“ в выпуске 1 серии З.407.2-145, 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.

Для болтовых соединений применяются болты класса прочности 5.8 и гайки класса прочности 4 из углеродистой стали ВСтЗсп3, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1759-70. По конструкции и размерам болты соответствуют ГОСТ 34-13-021-77, стенд-болты по ГОСТ 7798-70, гайки по ГОСТ 5915-70, шайбы круглые по ГОСТ 11371-78, шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70.

Оттяжки выполняются из стального спирального каната типа ТК по ГОСТ 3064-80 современным сопротивлением прорважу 140кгс/мм<sup>2</sup> маркировочная группа 1372(140).

Фасонные отливки из углеродистой стали марки 35Л,

удовлетворяющие требованиям для отливок по ГОСТ 977-75.

Тип электрода для сварки назначается в соответствии с табл. 55 СНиП II-23-81 в зависимости от марок стали и расчетной температуры. Допускается выполнять сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям ТУ 34-29-10057-80.

Все элементы опор подлежат оцинковке горячим способом в соответствии с ГОСТ 34-29-582-82, крепежные изделия - в соответствии с ГОСТ 34-29-586-82.

Способы защиты от коррозии в зависимости от степени агрессивности среды должны приниматься по табл. 29 и приложению 14 СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии."

### 3. Указания по применению

3.1. Серия 3.407.2-165 содержит рабочие чертежи стадии КИ одностоечных опор на оттяжках следующих шифров:

для ВЛ 110кв - 2П110-11

для ВЛ 220кв - 1П220-1, 2П220-7

для ВЛ 330кв - 1П330-3, 2П330-5

Опоры предназначены для одноцепных линий 110-330 кв в условиях 1 и 2 регионов, преимущественно в районах с неподжарными землями, твердомерзлыми, полускольными и скальными грунтами.

Для ВЛ 110кв, где эффективность применения опор на оттяжках ниже, чем для ВЛ более высоких напряжений, предусмотрена одна опора 2П110-11, рассчитанная на условия 2<sup>го</sup> региона ( $q = 0.8 \text{ кПа}$ ,  $C = 5-20 \text{ мм}$ ). На стр. 23,24 дана область применения опоры в 1 и 2 регионах при подвеске проводов АС 70/11, АС 120/19, АС 240/32 с указанием пролетов и нагрузок на опору по всем расчетным схемам.

Значения ветровых пролетов ограничены значением 1,4 Р<sub>раб</sub>, весовых - 2,0 Р<sub>раб</sub>.

Для ВЛ 220 и 330кв разработано по две опоры, соответственно для 1<sup>го</sup> и 2<sup>го</sup> регионов ( $q = 0.5 \text{ кПа}$  и  $q = 0.8 \text{ кПа}$ ). На стр. 25-28 дана область применения для опор 1П220-1 и 2П220-7

при подвеске проводов АС 240/32 и АС 400/51; для опор 1П330-3 и 2П330-5 при подвеске проводов 2xАС 240/32 и 2xАС 400/51 в 1 и 2 регионах с указанием пролетов и нагрузок на опоры от проводов и тросов.

3.2. Значения габаритных пролетов определены при длинах гирлянд: 1,3м для ВЛ 110кв; 2,3м для ВЛ 220кв; 3,1м для ВЛ 330кв. На конкретных линиях габаритные пролеты должны быть уточнены в соответствии с фактической длиной гирлянды изоляторов на данной линии.

Значения ветровых и весовых пролетов определены на ЭВМ из условий прочности опоры.

При ухудшении расчетных условий (увеличение скоростного напора, подвеска проводов большего сечения и т.п.) значения пролетов должны быть уменьшены. Указания о снижении пролетов при подвеске на опорах ВЛ 220 и 330 кв двух тросов даны на монтажных схемах соответствующих опор.

3.3. В конкретных случаях могут оказаться выгодными или необходимыми повышенные или пониженные опоры. Значения габаритных пролетов для пониженных опор приведены на монтажных схемах. Габаритные пролеты повышенных опор

3.407.2-165.0-0073

6

не пригодятся, т.к. повышенные опоры не могут применяться в качестве массивных опор с увеличенным габаритным пролетом, а используются только на отдельных пикетах, на которых применение повышенных опор целесообразно по условиям расстановки опор по профилю.

Значения ветровых и весовых пролетов для пониженных и повышенных опор приняты такими же, как для опор нормальной высоты.

3.4. Расстояние по вертикали между боргней и нижней траперсами по условиям техники безопасности (выход человека на траперсы) позволяет применять гирлянды длиной не более:

для ВЛ 110кВ - 1,7м (I-II СЗА)

для ВЛ 220кВ - 2,7м (I-II СЗА)

для ВЛ 330кВ - 3,2м (I-III СЗА)

В случае необходимости для степеней загрязнения атмосферы III и выше следует применять грязестойкие изоляторы

3.5. Воздушные изоляционные расстояния (габариты) приведены в разделе 02 настоящего выпуска. Отклонения поддерживаемых гирлянд определены при отношении весового пролета к ветровому, равном 0,75.

В целях унификации и в связи с небольшой разницей в углах отклонения при  $\vartheta=0,5\text{ кПа}$  и  $0,8\text{ кПа}$  опоры выполнены в габаритах при  $\vartheta=0,8\text{ кПа}$ .

Габариты построены:

по рабочему напряжению - при максимальной скоростном напоре 0,8кПа; по грозовым перенапряжениям - при  $0,1\vartheta$  токе ( $0,08\text{ кПа}$ ), по условиям безопасного подъема на опору - Без ветра.

3.6. Защитный угол на однотросовых опорах принят не более  $30^\circ$ , на двухтросовых - не более  $20^\circ$ . Углы грозозащиты для двухтросовых опор даны в разделе 03.

3.7. Вопросы установки и нонтичес опор, включая вопросы техники безопасности, решаются в специальных проектных разработках - технологических картах. Все конструкции опор, входящие в объем настоящего проекта, должны рассматриваться совместно с технологическими картами.

3.407.2-165.0-00/73

Лист  
7

Копировано: Полье

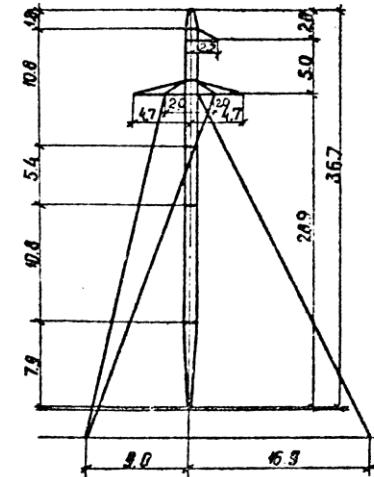
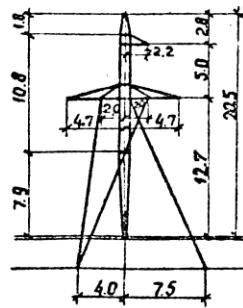
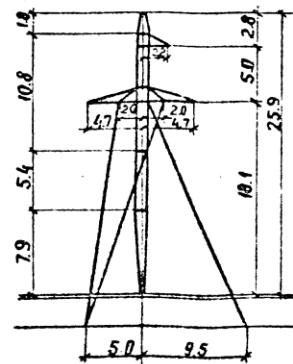
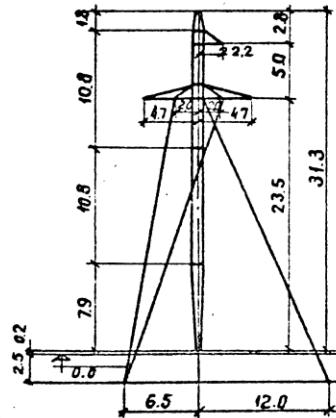
263711 Формат: А3

**Обзорный лист промежуточных опор**

**Напряжение, кВ**  
**Целостность**  
**Марки проводов**  
**Район по ветру**  
**Район по грозам**

110  
**одноцепные**  
**АС70/И; АС120/19; АС240/32**  
**У ( $q = 0,8 \text{ кПа}$ )**  
**I - IV**

**Эскиз**



**Шифр опоры**

**2П110-11**

**2П110-11-5.4**

**2П110-11-10.8**

**2П110-11+5.4**

**Черт. монт. схемы**

**Масса опоры, кг**

**2575**

**2296**

**1968**

**2915**

**брз цинк**

**2657**

**2369**

**2030**

**3009**

Номер	ПЕРЕДАЧА	1/100 - 1/500
БЗД ЧИНАХ	Горлов	1/100 - 1/500
ГРЛ	Горлов	1/100 - 1/500
РД ГР	Задний	1/100 - 1/500
БРД ГР	Задний	1/100 - 1/500
КПОДМ	Горлов	1/100 - 1/500
КПОДМ	Задний	1/100 - 1/500

**3.407.2-165.0-01**

**Обзорные листы  
опор**

Страница	Лист	Листов
1	1	3

**ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-Западное представительство  
г. Ленинград**

**Карта Альб**

**Формат**

**Обзорный лист промежуточных опор**

нагрузка на единицу
ширины
марки прессов
размах по ветре
район по толчкам

220

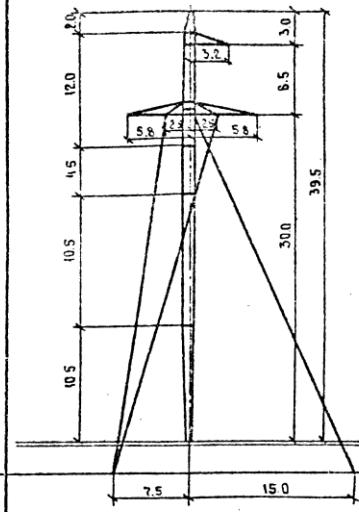
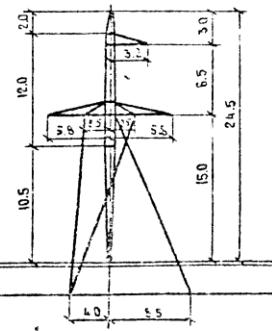
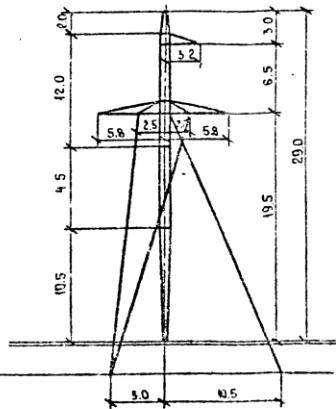
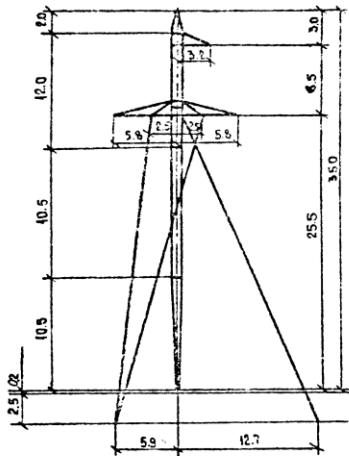
одноклонные

AC 240/32, AC 400/51

III ( $\gamma = 0.5$  кН/м)

I - IV

Эскиз



наб. №	подпись и дата	бзим. №

ШИФР ОПОРЫ

IП220-1

IП220-1-6.0

IП220-1-10.5

IП220-1+4.5

Н ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ

3.407.2 - 165.1

09 КМ

МАССА ОПОРЫ, кг	без цинка
3429	2955
3538	3194

2801

2891

3734

3854

3.407.2 - 165.0 - 01

Лист

2

КОНСТРУКТОР БЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТАЗ

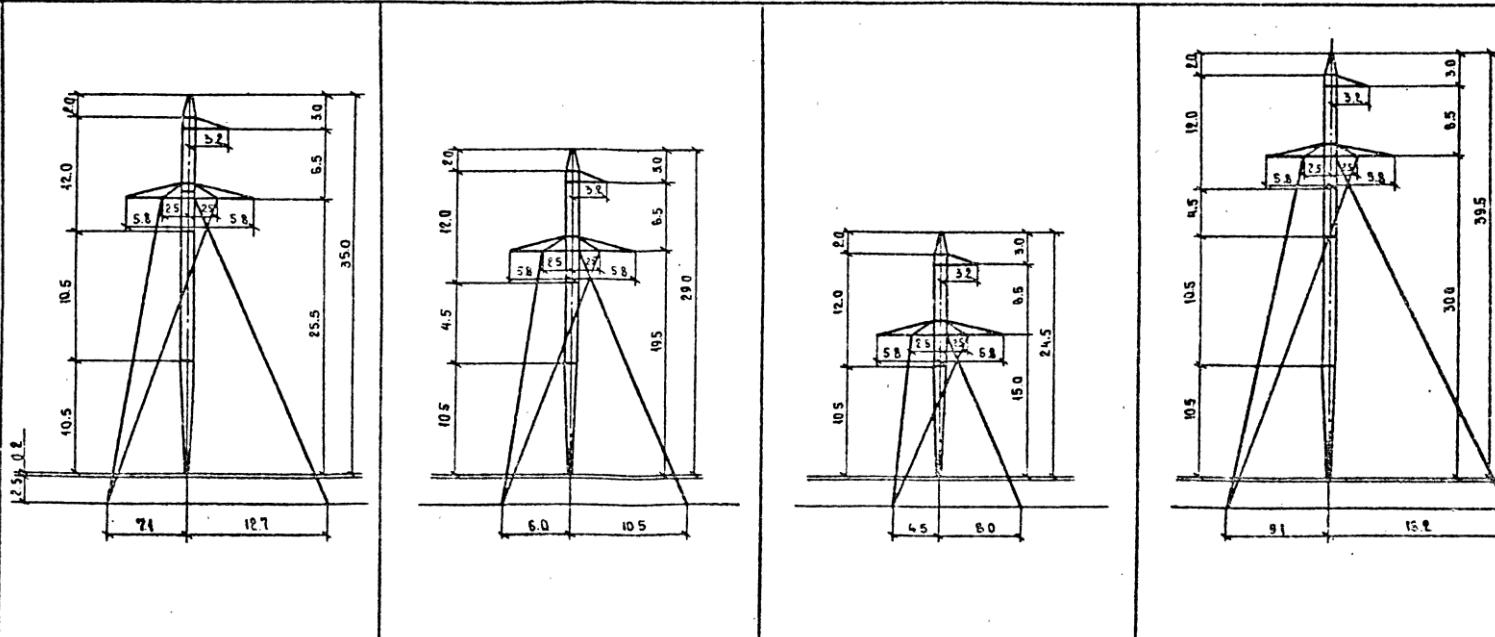
0220/1

**ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР**

НАПРЯЖЕНИЕ, кв  
ЦЕЛНОСТЬ  
МАРКИ ПРОВОДОВ  
РАЙОН ПО ВЕТРУ  
РАЙОН ПО ГОДОВДЕУ

220  
САМОЦЕПНЫЕ  
AC 840/32; AC 400/51  
 $\bar{X} (q = 0.8 \times \bar{P}_0)$   
I - IV

Эскиз



ШИФР ОПОРЫ

2П220-7

2П220-7-60

2П220-7-40.5

2П220-7+4.5

ЧЕРТ. №-СЕМЬ

Масса

3877

3.407.2 - 165.1

18 КМ

ОПОРЫ, кг

4001

3486

3117

4252

без цинка

3597

3217

4388

3.407.2-165.0-01

код

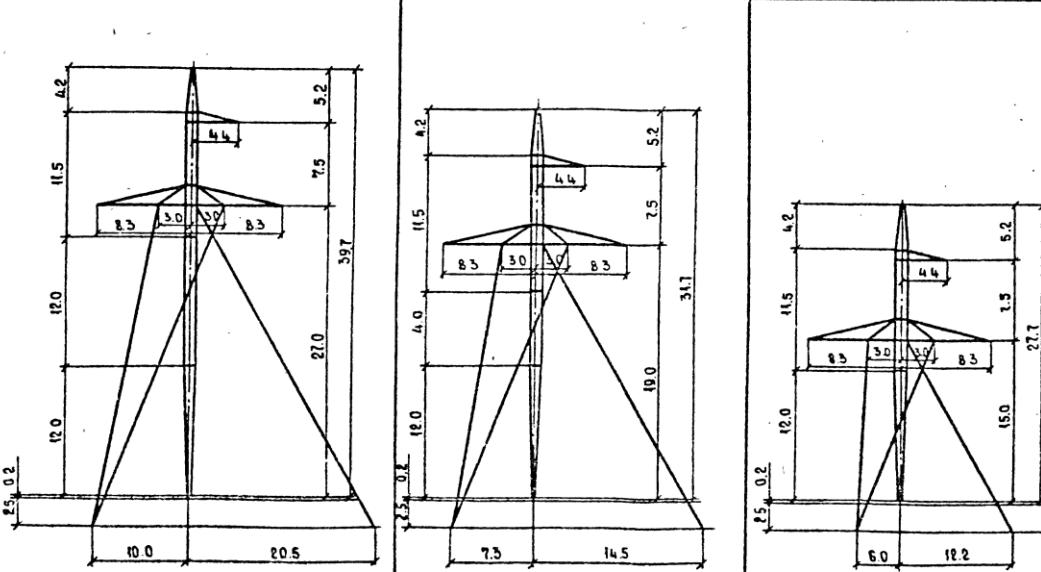


**Обзорный лист промежуточных опор**

Напряжение, кВ
Цепность
Марки проводов
Район по Ветру
Район по Гололеду

**330**  
**ОДНОЦЕПНЫЕ**  
 $2 \times AD 240/32; 2 \times AC 400/51$   
 $\nabla (q = 0.8 \text{ кПа})$   
**I - IV**

Эскиз



Числ. №-подл.	Подпись и фамилия	Флаг инв. №
---------------	-------------------	-------------

ШИФР ОПОРЫ

2П330-5

2П330-5-Б.0

2П330-5-12.0

№ ЧЕРТ. МОНТ. СХЕМЫ

3.407.2 - 165.1 35 км

МАССА

без щитов

61.93

54.20

49.33

ОПОРЫ, кг

с щитами

63.98

56.01

50.98

3.407.2 - 165.0 - 01

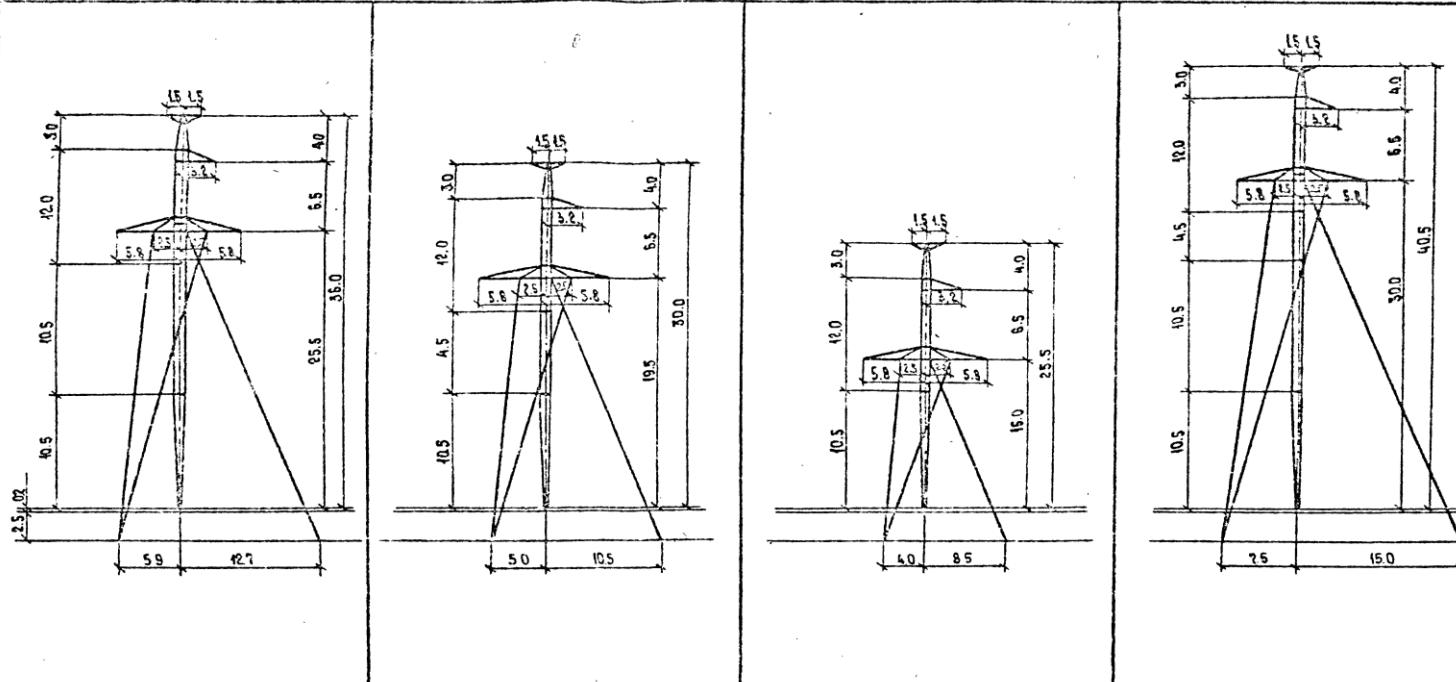
Лист  
5

ДЕЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

НАПРЯЖЕНИЕ, кс  
ЦЕПНОСТЬ  
МАРКИ ПРОВОДОВ  
РЯМОК ГД БЫТЬ  
РАНОК НЕ ТОЧИТЬ

920  
ОДНОЦЕПНЫЕ  
АС240/32; АС400/51  
III ( $\gamma = 0,5$  кН/м)  
I - IV

Эскиз



ШИФР ОПОРЫ

IП220-1+

IП220-1+6.0

IП220-1+10.5

IП220-1+4.5

Н ЧЕРТ. МОНТ. СИСТЕМЫ

3.407.2 - 165.0 09 КМ

Масса  
опоры, кг  
без цинка  
с цинком

3578

3242

2949

3884

3693

3348

3044

4009

3.407.2 - 165.0 - 01

КОНФОРМАЛЯ БИЛГИМУРДОВ Е.Б.

Лист  
6

ФОРМАТ А3

## ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

НАПРЯЖЕНИЕ, кВ
ЦЕПНОСТЬ
МАРКИ ПРОВОДОВ
РАЙОН ПО ВЕТРУ
РАЙОН ПО ГОЛОЛЁДУ

220

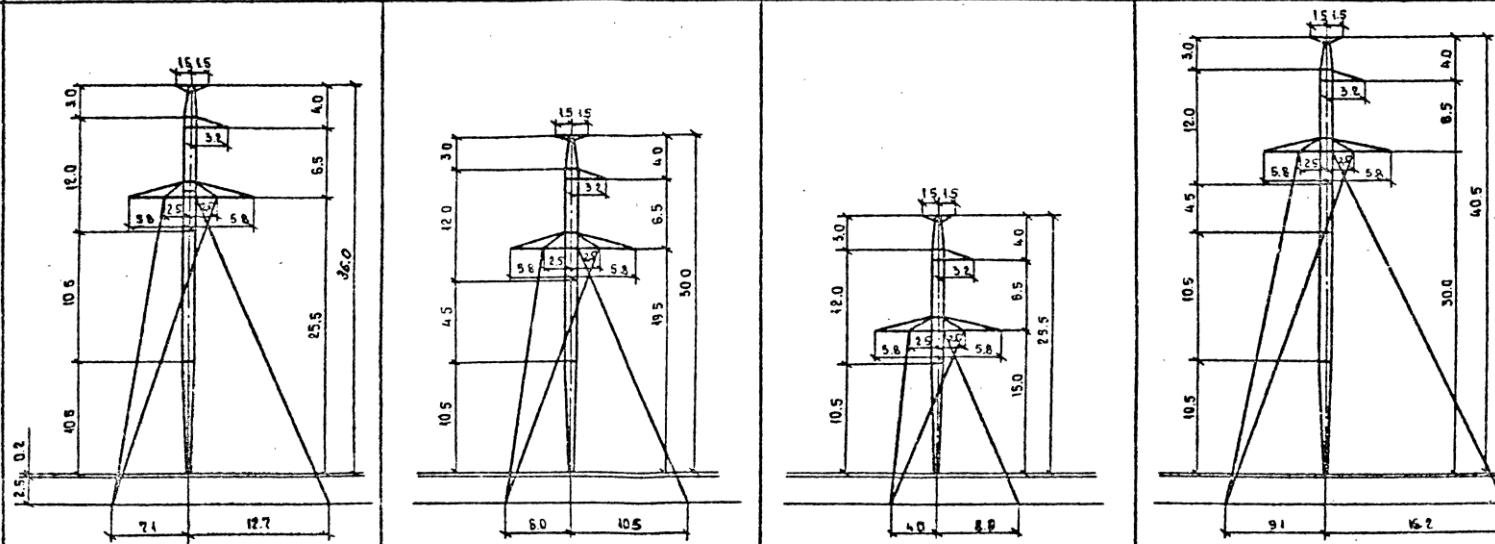
ОДНОЦЕПНЫЕ

АС 240/32; АС 400/5!

III (g = 0.8 кПа)

I - IV

Эскиз



ШИФР ОПОРЫ

2П220-7т

2П220-7т-6.0

2П220-7т-10.5

2П220-7т+4.5

к черт. №№1, схемы

3.407.2-165.1

18 км

МАССА

3265

4400

без щитка

3633

3370

опоры, кг

3750

4541

с щитком

3.407.2-165.0-01

1

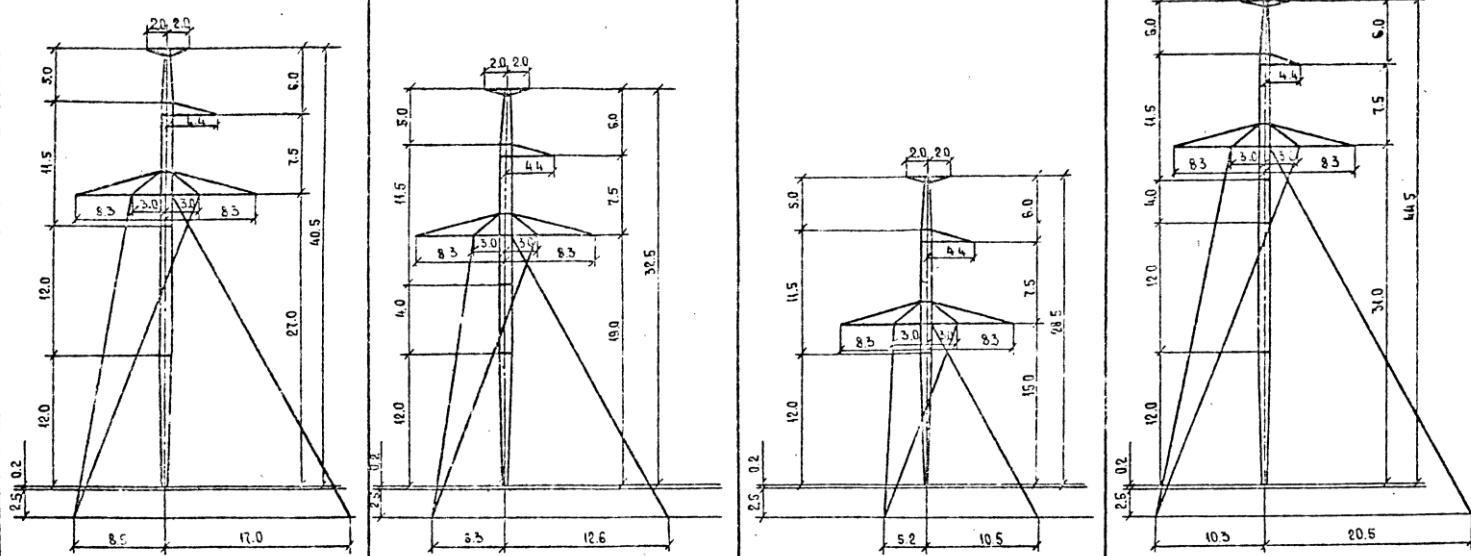
FORMAT A3

## ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

Напряжение, кВ
Цепность
Масса пресводов
Ранок по ветру
Ранок по тумблам

530  
одноцепные  
2x А2 840/32; 2x А2 400/51  
 $\text{III } q = 0.5 \text{ кПа}$   
 $\text{I - IV}$

Эскиз



Наб. № подл. подпись и дата п. 330н. штб №

Шифр опоры	ИП330-3т	ИП330-3т-8.0	ИП330-3т-12.0	ИП330-3т+4.0
н.черт. монт. схемы	3.407.2-165.1	3.407.2-165.1	3.407.2-165.1	3.407.2-165.1
Масса опоры, кг	5815 с цинком 6010	5229 с цинком 5405	4838 с цинком 5002	6206 с цинком 6413

3.407.2-165.0-01

Лист 8

КОПИРОВАЛА ВЛАДИМИРОВА Е.Б.

ФОРМАТ А3

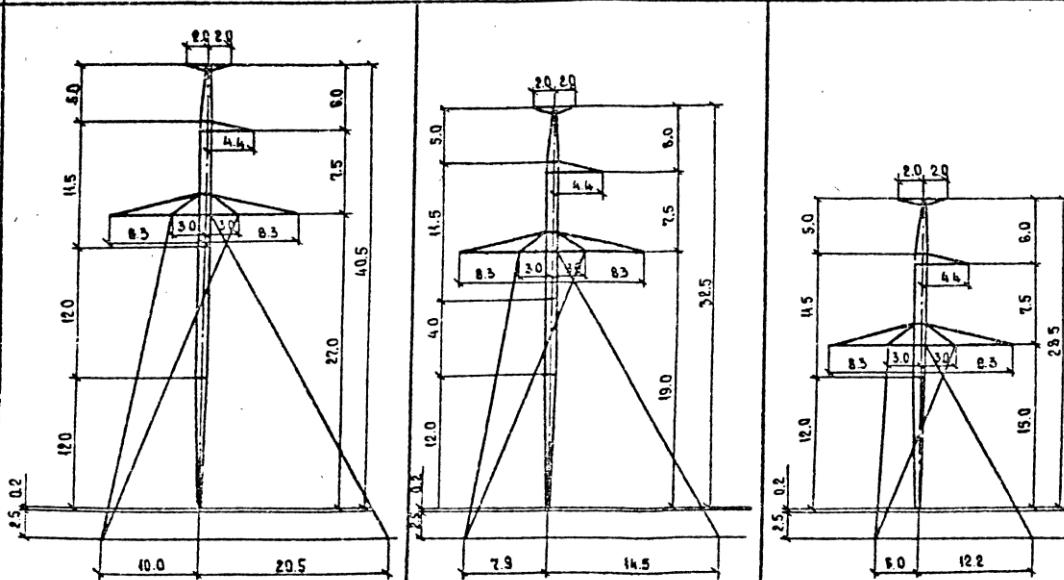
2637/1

Обзорный лист промежуточных опор

Напряжение, кВ	
Цепность	
Марки проводов	
Район по ЕТРУ	
Район по ГОКОЛДУ	

330  
ОДНОСЕПНЫЕ  
2xАР240/32; 2xАР400/51  
 $\Sigma (q = 0.8 \times p_a)$   
I - IV

Зеркаль



Шифр опоры

2П330-5т

2П330-5т-80

2П330-5т-12.0

НЧЕРТ МОНТ. СХЕМЫ

3.407.2-165.1 35 км

Масса

6483

5709

5224

спары, кг

6699

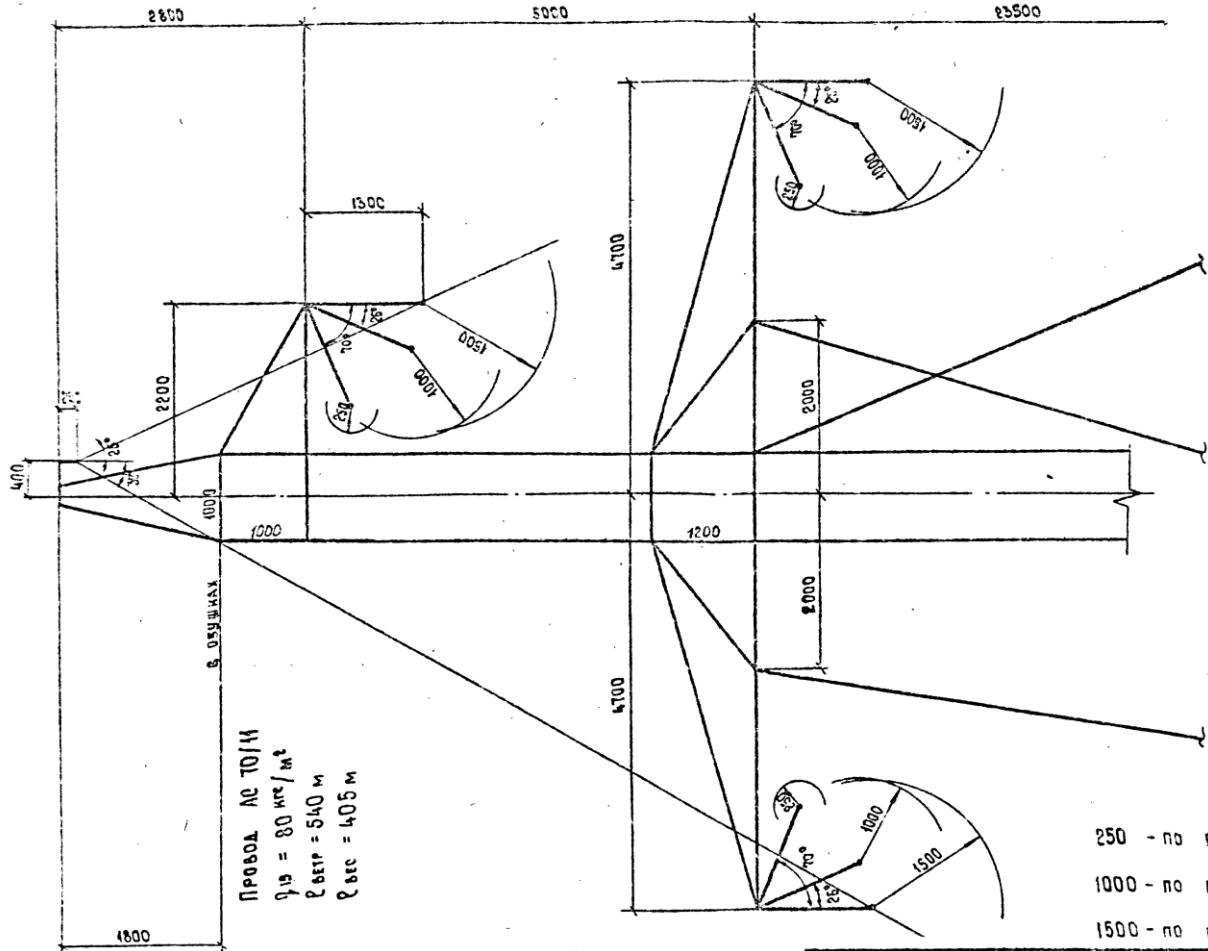
5500

5400

3.407.2-165.0-04

9

ГАЗАДЫЛЫ ОНОРДА 27440-44



M 1:50

3.407.2 - 165. 0 - 02

Н. КОНТР.	ШЕНДЕЛЯ	Мицкевич
ВОДОНАКАЗ	ГОРЕЛОВ	—
СИЛ	ШТИМ	—
РУК. ГР.	ЭЛЬКИНА	2-я
ПОБЕРЕЖЬЯ	ЭЛЬКИНА	2-я
ИСХОДНИКИ	РЕННИНА	1-я

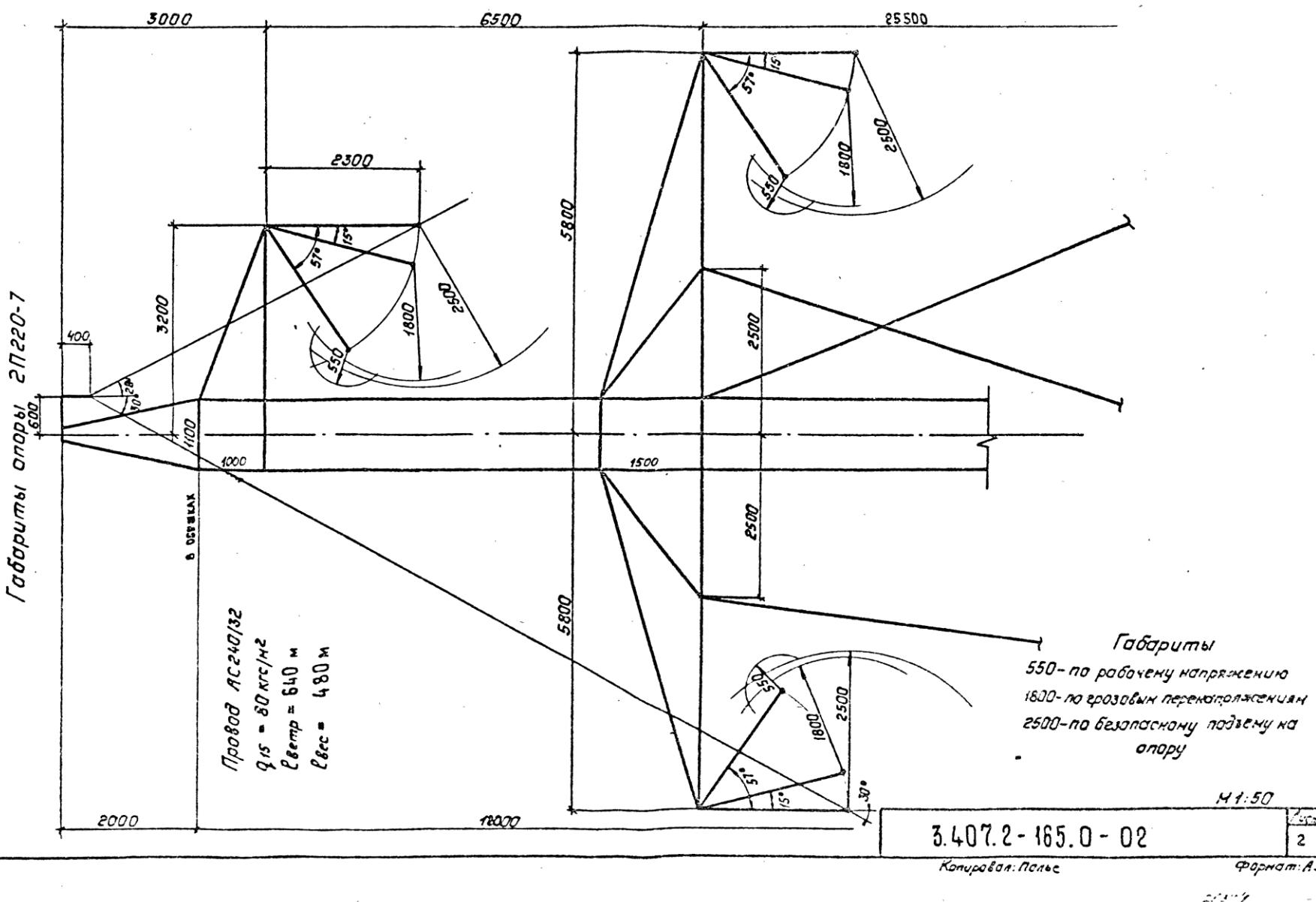
## ГАБАРИТЫ ОПОР

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ВЪЗМОЖНОСТЬ Е.С.

2637/4

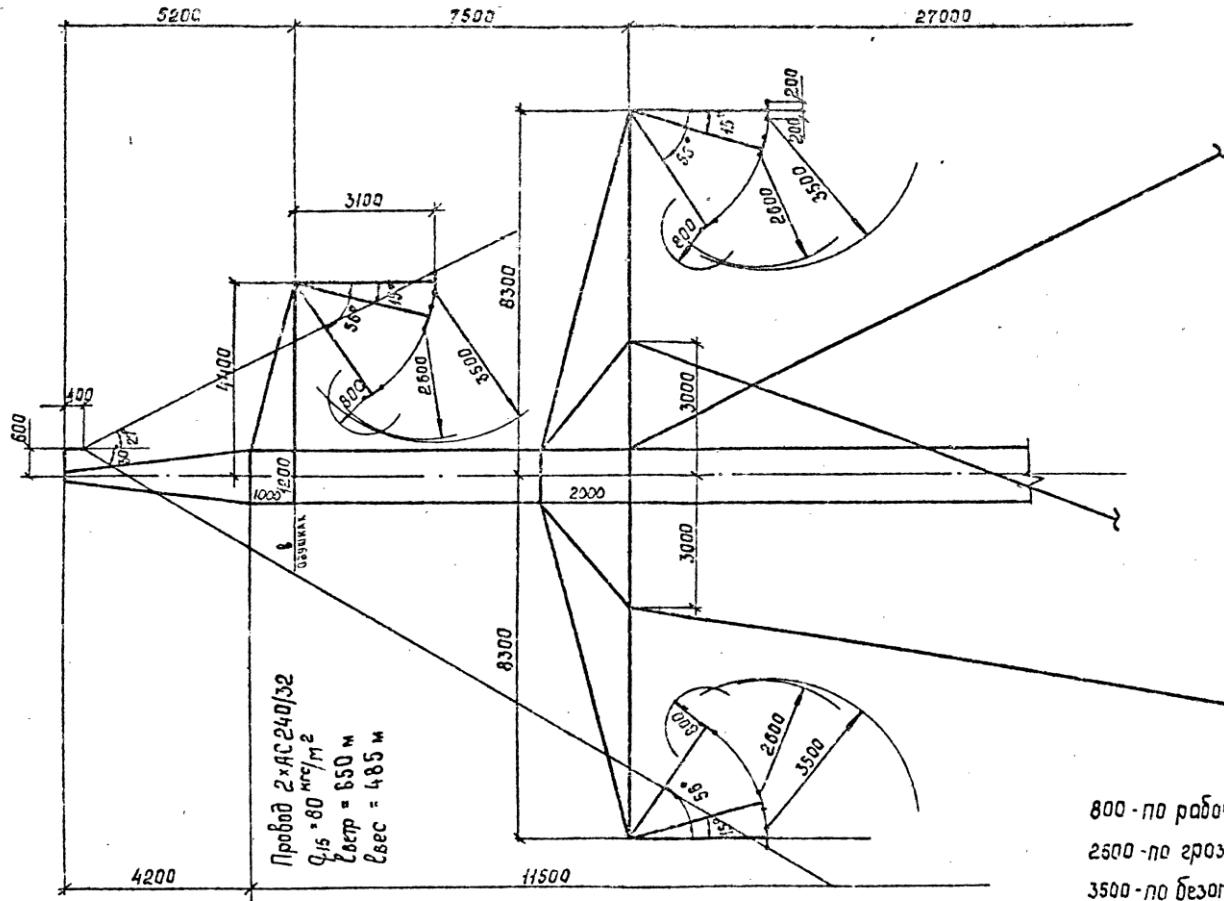
19

Северо-Западный завод металлоконструкций - <http://www.szzmk.ru>



Габариты опоры 2Л330-5

Инг. № подп. Подпись и дата



## Габариты

800 - по рабочему напряжению  
2500 - по грозовому перенапряжению  
3500 - по безаварийному подъему на опору

M1:100

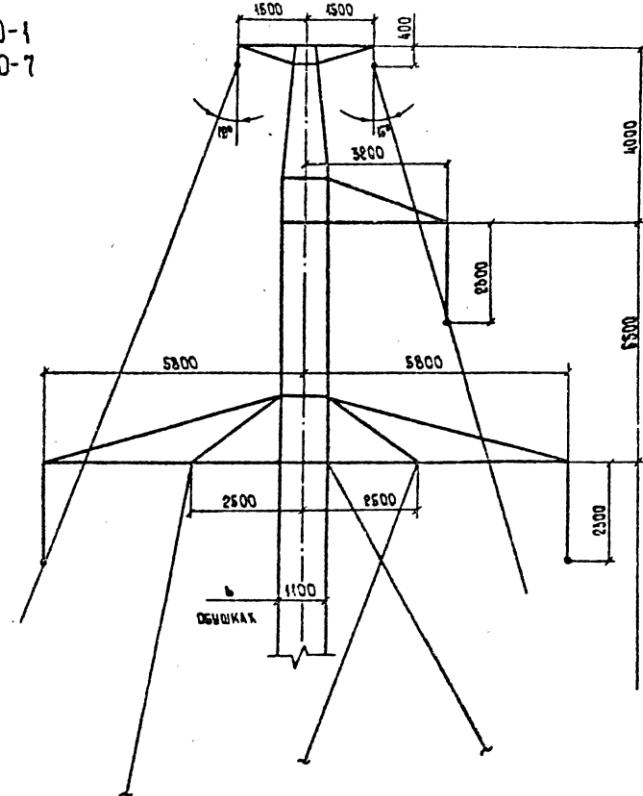
Лист  
3

3.407.2-165.0-02

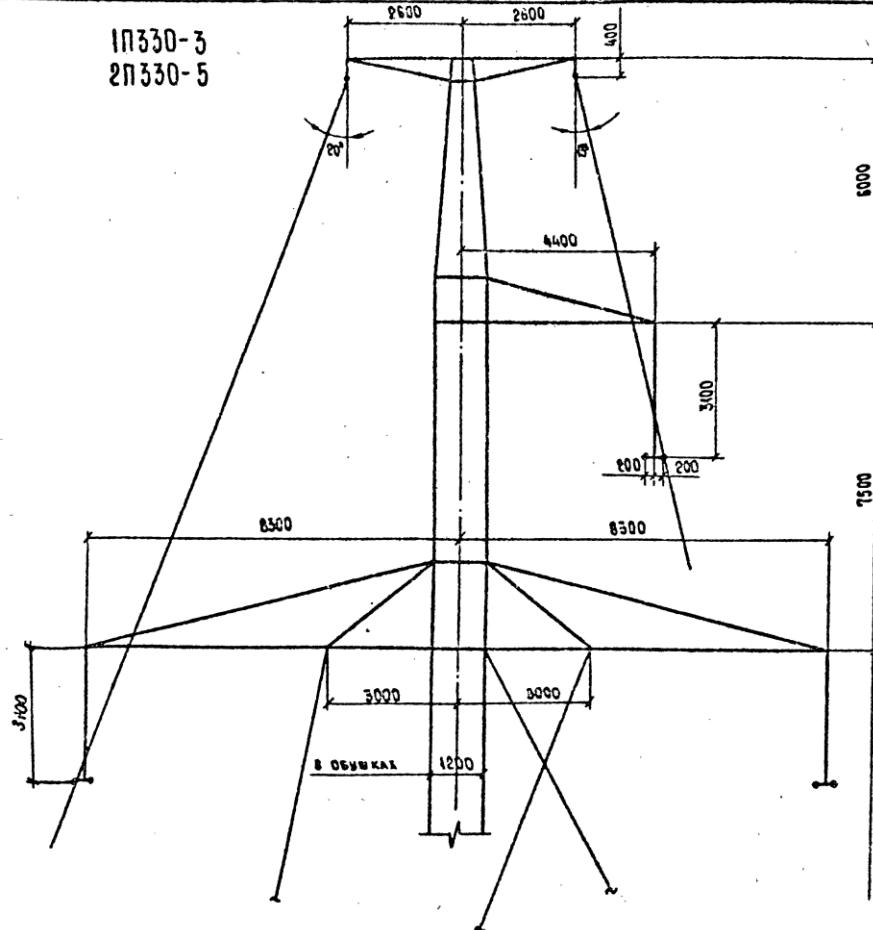
Հայոց. Ծառ.

Формат А3

ИП220-1  
2П220-7



ИП330-3  
2П330-5



М 1: 100

Номер	Шифр	Число	Исполн.
БД.ИМК.05	Горбатов	А-1	12.02.95
ГИЛ	Литин	Б-1	12.02.95
РУК.т.	Задкина	З-1	12.02.95
Праверка	Зильбман	З-1	12.02.95
Подпись	Соколов	А-1	12.02.95

3.407.2 - 165.0 - 03

Углы прозоащиты  
при тросостойках с  
двумя тросами

Сечение	Бисс	Листов
Р	1	1

Энергосетьпроект  
Санкт-Петербургское отделение  
Альянсэнергия

ВСТРОЕННАЯ БЛАНКИРУЕМАЯ

ФОРМАТ А3

Схемы нагрузок на промежуточные опоры от проводов и тросов

Н о схе мы	Характеристика схемы	Схемы нагрузок		Н о схе мы	Характеристика схемы	Схемы нагрузок	
		одноцепные опоры	одноцепные опоры			одноцепные опоры	одноцепные опоры
I	Провод и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль осей траасс. $q = q_{\text{пик.}}, C = 0; t = -5^\circ\text{C}$			III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору; трос не оборван $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q = 0$		
II	Провод и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен под углом 45° к осям траасс. $q = q_{\text{пик.}}, C = 0; t = -5^\circ\text{C}$			IV	Оборван трос, провод не оборван $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q = 0$		
Р <sub>п</sub> - давление ветра на пролёт провода Р <sub>т</sub> - давление ветра на пролёт троса G <sub>п</sub> - суммарная масса пролёта провода и гирлянды провода G <sub>т</sub> - суммарная масса пролёта троса и гирлянды троса		<p>St - тяжение провода при обрыве          St - тяжение троса при обрыве  <math>0,5G_T = 0,5</math> массы пролёта провода плюс масса гирлянды провода  <math>0,5G_T = 0,5</math> массы пролёта троса плюс масса гирлянды троса</p> <p>Массы гирлянд (номинальные) приняты:          на ВЛ 110кВ - в 1/2 регионах - 30кг;          на ВЛ 220кВ - в 1/2 регионах - 60кг;          на ВЛ 330кВ - в 1/2 регионах - 100кг.</p>					

Н.контр.	ШЕФФЕЛЬР	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673</
----------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

РАСЧЁТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 2П110-11 ОТ ПРОВОДОВ И ТРУБОВ

N <sub>п</sub> п/п	Напряжение в д. кВ	Марка проводов и трубы диаметр струн, м <sup>2</sup>	Радиус загиба	Пролёты, м		Нагрузки по расчётым схемам, кг								Схема III		Схема IV													
				Схема I				Схема I <sup>a</sup>				Схема II				Схема III		Схема IV											
				ℓ <sub>раб</sub>	ℓ <sub>ветр</sub>	ℓ <sub>вес</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>	P <sub>п</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	S <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>									
1	110	AC 70/11	C 50 (7x-91)	2 (q=0.8 кН/м)	1 (q=0.5 кН/м)	2 (q=0.8 кН/м)	385	540	770	496	510	265	365	248	255	265	365	388	446	622	672								
							25	I											478	265	365	632	265	365					
							24	II	325	455	650	418	426	229	310	209	213	229	310	480	567	1016	1011	478	229	310	607	229	310
							22	III	265	370	530	340	343	193	254	170	172	193	254	515	615	1380	1338	478	193	254	556	193	254
							21	IV	225	315	450	290	292	169	218	145	146	169	218	544	656	1777	1699	478	169	218	531	169	218
				2 (q=0.8 кН/м)	1 (q=0.5 кН/м)	1 (q=0.8 кН/м)	440	615	880	395	380	298	415	198	190	298	415	276	321	705	765	478	298	415	733	298	415		
							29	I	350	490	700	315	299	244	332	158	150	244	332	323	383	1091	1089	478	244	332	632	244	332
							25	II	350	490	700	315	299	244	332	126	118	202	268	380	455	1456	1413	478	202	268	556	202	268
							22	III	280	390	560	251	235	202	268	103	97	172	222	387	466	1805	1736	478	172	222	531	172	222
							21	IV	230	320	460	206	193	172	222	740	561	479	378	373	1144	886	740	561	479	1037	561	479	
3	4	AC 120/19	C 41 (7x-91)	1 (q=0.8 кН/м)	2 (q=0.5 кН/м)	1 (q=0.8 кН/м)	510	715	1020	613	442	561	479	307	221	561	479	440	469	1685	1349	740	473	401	936	473	401		
							37	II	425	595	850	510	364	473	401	255	182	473	401	440	469	1685	1349	740	396	332	911	396	332
							36	III	350	490	700	420	299	396	332	210	150	396	332	521	575	2189	1763	740	339	282	885	339	282
							35	IV	295	415	590	356	250	339	282	178	125	339	282	539	609	2687	2224	740	504	429	986	504	429
							39	I	455	635	910	778	600	504	429	389	300	504	429	538	527	1024	792	740	453	383	961	453	383
				2 (q=0.8 кН/м)	1 (q=0.5 кН/м)	1 (q=0.8 кН/м)	405	565	810	693	534	453	383	347	267	453	383	668	711	1607	1258	740	380	319	936	380	319		
							37	III	335	470	670	576	440	380	319	288	220	380	319	714	788	2096	1682	740	333	277	911	333	277
							36	IV	290	405	580	496	379	333	277	248	190	333	277	751	852	2542	2186	740	333	277	911	333	277

1. Пролёты ограничены значениями ℓ<sub>ветр</sub>=1,4 ℓ<sub>раб</sub>; ℓ<sub>вес</sub>=2,0 ℓ<sub>раб</sub>.

2. Габаритные пролёты определены при длине гирлянд 1,3 м.

3407.2-165.0-04

копировала: Рися

Фотоаппарат

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 2П440-41 ОТ ПРОВОДОВ К ТР0208**

ПРЕДОЛЖЕНИЕ

№ п/п	Нагрузка, кН	Рейтинг марка провода	Марка изолац. проводов	Район гололеда	Пролёты, м S <sub>Габ.</sub> Р <sub>Габ.</sub> Р <sub>Бес.</sub>	Нагрузки по расчетным схемам, кН											
						СХЕМА I				СХЕМА II				СХЕМА III			
						P <sub>Р</sub>	P <sub>Т</sub>	B <sub>Р</sub>	B <sub>Т</sub>	P <sub>Р</sub>	P <sub>Т</sub>	B <sub>Р</sub>	B <sub>Т</sub>	P <sub>Р</sub>	P <sub>Т</sub>	B <sub>Р</sub>	B <sub>Т</sub>
5	40	1	AC 240/52 050(ТК-91)	42 I 46 II 48 III 49 IV	520 730 1040 475 665 925 410 575 695 355 495 570	815 452 1087 469 743 411 970 436 542 351 731 330 553 302 610 273	408 226 1087 439 372 206 970 435 321 176 737 330 271 151 610 273	424 382 1263 303 534 528 2623 1435 695 631 2895 1751 717 731 3232 2149	1399 1087 469 1052 1399 970 436 1163 1399 731 330 1214 1399 612 273 235	1399 1087 469 1037 1399 970 436 970 1399 731 330 731 1399 612 273 610	1399 1087 469 663 1399 970 436 536 1399 731 330 330 1399 612 273 273						
						814 487 1066 475 806 482 965 434 798 472 722 323 559 327 500 268	407 244 1066 479 403 241 955 434 399 236 722 323 280 164 500 268	544 426 1833 385 706 642 2609 1421 867 846 2833 1713 724 738 3235 2441	1399 1056 479 1163 1399 965 434 1239 1399 722 323 1265 1399 600 268 1230	1399 1056 479 1086 1399 965 434 935 1399 722 323 722 1399 600 268 268	1399 1056 479 479 1399 965 434 434 1399 722 323 323 1399 600 268 268						
						815 452 1087 469 743 411 970 436 542 351 731 330 553 302 610 273	408 226 1087 439 372 206 970 435 321 176 737 330 271 151 610 273	424 382 1263 303 534 528 2623 1435 695 631 2895 1751 717 731 3232 2149	1399 1087 469 1052 1399 970 436 1163 1399 731 330 1214 1399 612 273 235	1399 1087 469 1037 1399 970 436 970 1399 731 330 731 1399 612 273 610	1399 1087 469 663 1399 970 436 536 1399 731 330 330 1399 612 273 273						
						814 487 1066 475 806 482 965 434 798 472 722 323 559 327 500 268	407 244 1066 479 403 241 955 434 399 236 722 323 280 164 500 268	544 426 1833 385 706 642 2609 1421 867 846 2833 1713 724 738 3235 2441	1399 1056 479 1163 1399 965 434 1239 1399 722 323 1265 1399 600 268 1230	1399 1056 479 1086 1399 965 434 935 1399 722 323 722 1399 600 268 268	1399 1056 479 479 1399 965 434 434 1399 722 323 323 1399 600 268 268						
6	40	2	AC 240/32 050(ТК-91)	46 I 49 II 50 III 51 IV	510 510 1020 460 505 920 400 500 680 350 350 560	814 487 1066 475 806 482 965 434 798 472 722 323 559 327 500 268	407 244 1066 479 403 241 955 434 399 236 722 323 280 164 500 268	544 426 1833 385 706 642 2609 1421 867 846 2833 1713 724 738 3235 2441	1399 1087 469 1052 1399 970 436 1163 1399 731 330 1214 1399 612 273 235	1399 1087 469 1037 1399 970 436 970 1399 731 330 731 1399 612 273 610	1399 1087 469 663 1399 970 436 536 1399 731 330 330 1399 612 273 273						
						815 452 1087 469 743 411 970 436 542 351 731 330 553 302 610 273	408 226 1087 439 372 206 970 435 321 176 737 330 271 151 610 273	424 382 1263 303 534 528 2623 1435 695 631 2895 1751 717 731 3232 2149	1399 1087 469 1052 1399 970 436 1163 1399 731 330 1214 1399 612 273 235	1399 1087 469 1037 1399 970 436 970 1399 731 330 731 1399 612 273 610	1399 1087 469 663 1399 970 436 536 1399 731 330 330 1399 612 273 273						
						814 487 1066 475 806 482 965 434 798 472 722 323 559 327 500 268	407 244 1066 479 403 241 955 434 399 236 722 323 280 164 500 268	544 426 1833 385 706 642 2609 1421 867 846 2833 1713 724 738 3235 2441	1399 1056 479 1163 1399 965 434 1239 1399 722 323 1265 1399 600 268 1230	1399 1056 479 1086 1399 965 434 935 1399 722 323 722 1399 600 268 268	1399 1056 479 479 1399 965 434 434 1399 722 323 323 1399 600 268 268						
						815 452 1087 469 743 411 970 436 542 351 731 330 553 302 610 273	408 226 1087 439 372 206 970 435 321 176 737 330 271 151 610 273	424 382 1263 303 534 528 2623 1435 695 631 2895 1751 717 731 3232 2149	1399 1087 469 1052 1399 970 436 1163 1399 731 330 1214 1399 612 273 235	1399 1087 469 1037 1399 970 436 970 1399 731 330 731 1399 612 273 610	1399 1087 469 663 1399 970 436 536 1399 731 330 330 1399 612 273 273						

2 Пролёты ограничены значениями  $R_{32\pi} = 1,4 R_{\text{Габ.}}$ ;  $R_{\text{Бес.}} = 0,0 R_{\text{Габ.}}$ .

3 Габаритные пролёты определены при длине гирлянды: 1,5 м.

Инв. № подл. Печать и дата ввода в эксп. инв. №:

3.407.2-165.0-04

Лист  
3

Бондарев ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ

ФОРМАТ А3

Расчётные нагрузки на опору № 220-1 от проводов и тросов

№ п/п	Напряжение бл. кВ	Регион	Пролёты, м			Нагрузки по расчётным схемам, кг																			
			Схема I	Схема I <sup>a</sup>	Схема II	Схема III	Схема IV																		
			ℓ <sub>габ.</sub>	ℓ <sub>ветр.</sub>	ℓ <sub>вес.</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>	P <sub>п</sub>	P <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	S <sub>р</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>	S <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>		
1	220	1 (q = 0.5 * Пq) AC 240/32 AC 400/51 С 70 (TK-11)	37	I	520	730	650	1039	558	1131	460	519	280	1131	460	575	433	1729	754	2259	1131	460	1404	1131	460
2			43	II	505	705	630	1002	540	1099	445	501	270	1099	446	703	617	2435	1193	2259	1099	445	1631	1099	446
3			45	III	455	615	570	874	471	1000	404	437	236	1000	404	832	792	3055	1661	2259	1000	404	1707	1000	404
4			46	IV	405	405	505	576	306	894	360	288	153	894	360	643	646	3507	2130	2259	894	360	1745	894	360
5			37	I	520	730	650	815	559	725	460	408	280	725	460	484	433	1213	754	1399	725	460	1404	725	460
6			38	II	475	665	595	743	509	659	422	372	255	659	422	581	580	1732	1128	1399	669	422	1441	669	422
7			37	III	410	575	515	642	435	588	366	321	218	588	366	698	737	2187	1502	1399	588	366	1404	588	366
8			37	IV	380	495	445	553	375	517	318	277	188	517	318	717	785	2610	1878	1399	517	318	1404	517	318

1. Пролёты ограничены значениями ℓ<sub>ветр.</sub>=1,4 ℓ<sub>габ.</sub>; ℓ<sub>вес.</sub>=1,25 ℓ<sub>габ.</sub>.

2. Габаритные пролёты определены при длине гирлянд 23м.

И №	Подпись и дата
-----	----------------

34072-165.0-04

Лист  
4

копия

формата А3

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ 2П220-7 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ**

N <sup>o</sup> п/п	Напряжение ВЛ, кВ	Регион	Марка проводов	Марка троса	Сечение проводов, мм <sup>2</sup>	Ракун габарит	Пролёты, м			Нагрузки по расчётным схемам, кг																	
							РГБ	Рветр	Рвес	Схема I				Схема II				Схема III									
							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>						
7	220	2 (0,8 кН)	№ 400/151 С70/TK-II	A0240/32	42	I	520	520	1040	1057	623	1771	723	529	312	1771	723	655	495	2728	1199	2259	1771	723	1553	1771	723
					45	II	495	495	990	1006	587	1589	694	503	294	1639	694	790	592	3728	1870	2259	1689	694	1745	1629	691
					47	III	445	445	755	905	528	1303	532	453	264	1303	532	850	820	4025	2197	2259	1303	532	1783	1303	532
					48	IV	400	480	500	976	564	835	355	468	282	685	355	1069	1052	3372	2109	2259	885	355	1821	865	355
8					46	I	510	640	1020	1022	768	1099	715	514	383	1099	715	680	610	1855	1176	1399	1099	715	1547	1099	715
					39	II	460	645	980	1030	765	993	646	515	383	998	646	902	899	2642	1738	1399	398	646	1479	998	646
					39	III	400	560	800	894	558	878	563	447	329	815	563	971	1024	3380	2327	1399	876	563	1479	876	563
					38	IV	350	420	700	874	494	775	494	336	247	775	494	869	954	4059	2943	1399	775	494	1441	775	494

1. Пролёты ограничены значениями  $\ell_{вето} = 1,4\ell_{раб}$ ;  $\ell_{вес} = 2,0\ell_{раб}$ .

2. Габаритные пролёты определены при длине гирлянды 2,3 м.

3.407.2-165.0-04

лист 5

дополнительная Булганирова Е.Б.

2637//

формат А3

**РАСЧЁТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРУ ИП330-3 ОТ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ**

№ п/п	НАПРЯЖЕНИЕ БЛ, кВ	РЕГИОН	МАРКА ПРОВОДА	МАРКА ТРОСА	ПРОЛЁТЫ, м	Схема I кис район гирлянды	Нагрузки по расчётым схемам, кг																	
							Р <sub>ГАБ.</sub>	Р <sub>ВЕТР.</sub>	Р <sub>ВЕС.</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>	P <sub>п</sub>	P <sub>т</sub>	G <sub>п</sub>	G <sub>т</sub>			
1	330	1 ( $\eta = 0,5$ кПа)	2xAC400/51	C70 (TK-11)	30	I	525	525	655	1510	441	2269	463	755	206	2269	463	846	321	3473	759	3514	2259	463
					37	II	510	525	640	1510	441	2220	453	555	206	2220	453	1072	473	4934	1243	3514	2220	453
			2xAC240/32	C70 (TK-11)	40	III	455	480	545	1380	376	1909	387	690	188	1909	387	1329	631	5838	1589	3614	1909	387
					42	IV	405	405	405	1165	317	1450	291	583	159	1450	291	1316	668	5801	1710	3614	1450	291
2			1	2xAC400/51	30	I	525	630	655	1423	493	1449	463	712	247	1449	463	856	385	2434	759	2239	1449	463
					32	II	475	615	595	1389	482	1328	422	695	241	1328	422	1190	553	3454	1128	2239	1328	422
			2xAC240/32	C70 (TK-11)	34	III	410	575	515	1299	450	1165	366	650	225	1165	366	1428	763	4363	1502	2239	1465	366
					35	IV	360	505	430	1141	396	993	308	571	198	993	308	1497	833	5039	1815	2239	993	308

1. ПРОЛЁТЫ ОГРАНИЧЕНЫ ЗНАЧЕНИЯМИ  $\vartheta_{\text{ветр.}} = \frac{1}{4} \vartheta_{\text{раб.}}$ ;  $\vartheta_{\text{вес.}} = 25 \vartheta_{\text{раб.}}$ .
2. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЁТЫ ОПРЕДЕЛЕНИ ПРИ ДЛИНЕ ГИРЛЯНДЫ 34 м.

3.407.2-165.0-04

165

изделия № 165

**РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ 2Л330-5 ОТ ПРОЕЗДОВ И ТРОСОВ**

№ п/п	Нагружение вн., кг	Рейтинг марка проводы	Марка троса ГОСТ	Ранг государств. стандартов	Пролёты, м			Нагрузки по расчётным схемам, кг												
					Схема I				Схема II				Схема III				Схема IV			
					РГБ	Рветр.	Рвес.	Рт	Gн	Pт	Gт	Pн	Gн	Pт	Gт	Sн	Gн	Pт	Gт	
1	330	2 (q <sub>15</sub> = 0,8 кН/м)	2xAC400/51	35	I	525	525	E55	2182	2269	246	483	1034	2269	323	453	1355	3473	510	759
2				40	II	500	500	E50	2064	2253	215	460	1042	2253	308	460	153	5009	715	1231
3				42	III	445	445	735	1854	2630	543	539	927	2630	272	539	1782	8145	838	2226
4				44	IV	400	400	540	1667	1892	488	384	834	1292	244	384	1800	7694	937	2271
5				34	I	510	650	1020	2128	2189	800	715	1064	2189	400	715	1415	3723	631	1176
6				34	II	480	645	920	2111	1586	787	646	1056	1986	394	646	1849	5274	919	1738
7				35	III	400	560	800	1833	1743	683	563	917	1743	342	563	1990	6740	1055	2327
8				36	IV	350	490	595	1604	1328	598	422	802	1328	295	422	2079	6926	1148	2508

1. Пролёты ограничены значениями Рветр. = 1,4 РГБ; Рвес. = 2,0 РГБ.

2. Габаритные пролёты определены при длине гирлянды 3,1 м.

Номер подачи	Подпись и фамилия	Фамилия и №

3.407.2 - 165. 0 - 04

Акт  
7

КОДИРОВКА ВЛАДИМИРОВА ЕС

963711

ФОРМА 13