

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407-101

**ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10,20 кВ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯ-
ЖЁННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВИБРИРОВАННЫХ СТОЕК**

АРХ.№04950

Состав проекта:

Альбом I - МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ ОПОР

Альбом II - МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Альбом I

сфр 156-01

Разработаны институтом «Сельэнергопроект»

Минэнерго СССР

Утверждены и введены в действие

Минэнерго СССР с 30 янв. 1975 г

Решение № 17 от 22 января 1975 г

МОСКВА 1973

Пояснительная записка

1. Общая часть

1.1. Рабочие чертежи выполнены в соответствии с техническим решением по межотраслевой унификации железобетонных опор воздушных линий электропередачи напряжением до 1,6-10 и 20 кВ наружного освещения связи, контактных сетей и другого назначения, разработанной Госстроя СССР в 1964 - 1965 гг.

При разработке рабочих чертежей учтен также опыт проектирования и применения на воздушных линиях 6-10 кВ конструкции опор по типовому проекту ВНИИУсельэлектро Т-576-64 у „Унифицированные железобетонные опоры для воздушных линий электропередачи 6-10 кВ и дополнений к нему: „Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ на железобетонных стойках СНВ-2,7-11 и СНВ-3,2-11“ (архивный № 03825), „Железобетонные опоры анкерно-угловые типа с подкосами для воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 кВ (архивный № 02344)“.

1.2. Основные отступления от технических решений по межотраслевой унификации Госстроя СССР заключаются в следующем:

1. Повторяемость максимальных ветровых и гололедных нагрузок принята 1 раз в 10 лет в соответствии с приказом Минэнерго СССР № 152 от 1 июля 1970 года.

2. Вибрированные стойки СНВ-2,7-11 и СНВ-3,2-11 приняты без пустоты. Расход бетона на одну стойку составляет 0,45 м³ вместо 0,34 м³ по техническим решениям.

3. Промежуточные опоры с горизонтальным расположением пробалов на железобетонных траверсах заменены опорами с треугольным расположением на металлических траверсах. Это связано с тем, что опоры с железобетонными траверсами показали недостаточную надежность в аварийном режиме, а также не обеспечивают простоты обслуживания (вылет траверсы 1,25 м не позволяет монтажнику со стойки заменить изолятор, вязку). Конструкции сложенных опор (анкерных, концевых и угловых опор) приняты подкосного типа вместо Я-образных. Это связано с тем, что опоры подкосного типа позволяют производить монтаж их по однотипной с промежуточными опорами технологии, с использованием одной бурово-крановой машины.

1.3. В проекте разработаны рабочие чертежи железобетонных вибрированных опор для воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 20 кВ. Проект содержит два альбома:

Альбом I. Монтажные схемы опор.

Альбом II. Металлические и железобетонные элементы.

1.4. В альбоме I разработаны рабочие чертежи одноцепных промежуточных, угловых промежуточных, анкерных, ответвительных и концевых опор ВЛ 6-10 и 20 кВ для применения в населенной и ненаселенной местности. Ответвления ВЛ предусмотрены с промежуточных, угловых промежуточных и концевых (анкерных) опор. Установка кабель-

ных муфт разработана на промежуточных и концевых (анкерных) опорах с защитой из трубчатых и вентилятных разрядниками.

Разработанные опоры могут применяться в районах с незагрязненной атмосферой.

Вышеперечисленные опоры разработаны с применением стоек СНВ-2,7-11 и СНВ-3,2-11.

1.5. В альбоме II разработаны рабочие чертежи металлоконструкций-траверсы, кронштейны, стяжки и т.д. - для опор ВЛ 6-10 и 20 кВ.

1. Рабочие чертежи вибрированных предварительно напряженных стоек типов СНВ-2,7-11 и СНВ-3,2-11 со стержневым и пробалочным армированием разработаны в альбоме II.

1.7. Требования по изготовлению, правилам приемки, методам контроля, испытанию, хранению и транспортированию металлоконструкций и железобетонных элементов опор разработаны в технических условиях:

1. „Технические условия на стальные конструкции железобетонных и стержневых опор ВЛ 0,4-20 кВ.“ ТУЗ4-4017-47. УДК 621.315.6683-2. Группа Ж-34.

2. Технические условия на железобетонные элементы опор ВЛ 0,4-20 кВ“ ТУЗ4-4016-74 УДК 621.315.66-2 : 669-14.

Группа Ж-33.

1.8. При разработке рабочих чертежей проекта были использованы:

1. „Правила устройства электроустановок“ (ПУЭ) издание 1966 года.

2. „Строительные нормы и правила“, главы II-И.9-62 „Линии электропередачи напряжением выше 1 кВ.“ II-В.1-62 „Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования.“ II-Я.11-62 „Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования“ II-Б.1-62 „Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования.“

3. Инструкции и указания: „Указания по проектированию антикоррозийной защиты строительных конструкций СН-262-67.“ Инструкция по проектированию железобетонных конструкций.“ Госстрой СССР издание 1969г; другие использованные нормативные документы приведены в соответствующих разделах.

1.9. В проекте приняты следующие условные обозначения: СНВс-2,7-11 - стойка напряженная вибрированная со стержневым армированием, с расчетным изгибающим моментом в плоскости ее наибольшей несущей способности 2,7 тоннаметра, длиной 11 м;

СНВп-2,7-11 - та же, но с пробалочным армированием;

СНВс-3,2-11 - стойка напряженная вибрированная со стержневым армированием, с расчетным изгибающим моментом в плоскости ее наибольшей несущей способности 3,2 тоннаметра, длиной 11 м;

СНВп-3,2-11 - та же, но с пробалочным армированием;

П-3 - железобетонная плита восьмигранная, с диаметром описанной окружности 620 мм;

П-4 - железобетонная плита восьмигранная, с диаметром описанной окружности 430 мм;

М - укрупненная металлическая деталь (узел);

ТК	Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10, 20 кВ из предварительно напряженных железобетонных вибрированных стоек.	Серия 9.407-101
1973	Пояснительная записка	И

Проект № 01950
 Инженер-проектировщик
 В.И. Сидорова
 Проверил
 В.И. Сидорова
 Главный инженер
 В.И. Сидорова
 Мосэнерго СССР
 Проект № 01950
 Мосэнерго СССР
 Проект № 01950
 Мосэнерго СССР

- для опор в населенной местности не более указанных в табл. II-5-14 п.уэ;
 - для опор в ненаселенной местности в грунтах с удельным сопротивлением ρ до 100 Ом·м не более 30 Ом, а в грунтах с ρ выше 100 Ом·м - не более 0.3 ρ ·Ом.
 7.2. Конструкции искусственных заземлителей опор ВЛБ-10 кВ, согласно требованиям п. 7.1, приведены в типовом проекте 3.407-83 „Заземляющие устройства ВЛ 0.4, 6-10 20 и 35 кВ.“
 7.3. Заземляющие проводники выполняются из круглой стали ϕ 10 мм (ГОСТ 2590-71).
 7.4. Присоединение заземляющих проводников к заземляемому элементу производится сваркой или зажимами ПС-1-1А.
 7.5. Рекомендуемые узлы соединений заземляющих проводников с заземляемыми элементами опор приведены на монтажных схемах опор альбома I настоящего проекта, а также в типовом проекте 3.407-83.
 7.6. Заземление кабельной муфты и металлической оболочки кабеля должно выполняться многожильным медным луженым проводом („Техническая документация на кабельные муфты „Выпуск VII Госэнергоиздат 1961г.“)
 7.7. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем чистого технического вазелина.

8. Закрепление опор в грунте.

Закрепление промежуточных опор.

8.1. Расчет прочности закрепления в грунте промежуточных опор выполнен в соответствии с „Инструкцией по расчету закреплений в грунте свободстоящих железобетонных опор № 1066 ТМ-Т1 института „Энергосетьпроект“
 Закрепление в грунте промежуточных опор рассмотрено для всех видов грунтов с характеристиками, приведенными в таблице 13 главы II-б. I-б. I-б. 2* СНиП, а также в обводненных песчаных грунтах, кроме пылеватых и илистых глинистых грунтах. При этом предполагалось, что во всех грунтах установка опор производится в сверленные котлованы.
 Проектом предусмотрены два типа закрепления стойки опоры в грунте.
 I тип (безригельный) - стойка устанавливается в цилиндрический котлован ϕ 350 или 450 мм, глубиной 2,0 м выполненный буровой машиной, с последующим заполнением пространства между стенками котлована и стойкой местным грунтом с послойным тщательным трамбованием (см. табл. 4).

II тип (ригельный) - стойка закрепляется по I типу с дополнительной установкой одной плиты П-4 (П-3) (см. табл. 5).
 При этом стяжку М-23 для крепления плиты необходимо принимать по листу № 5, альбом II.
 В табл. 4 и 5 приведены расчетные величины опрокидывающих моментов из условия несущей способности грунтов основания.
 8.2. Тип закрепления стойки опоры для конкретных условий подбирается в зависимости от физико-механических свойств грунта основания и действующего на опору опрокидывающего момента.
 8.3. При установке опор буровые котлованы или в другие разновидности грунтов, приведенные в п. 8.1 рекомендации использованы быть не могут: необходим расчет по инструкции № 1066-ТМ-Т1 „Энергосетьпроект“.
 8.4. Допускаемый угол поворота стойки в грунте от нормативных нагрузок не должен превышать 0,02 радиана.
 Расчет закрепления опор по деформациям необходимо производить в соответствии с инструкцией 1066-ТМ-71 Энергосетьпроект

Закрепление в грунте угловых промежуточных, анкерных угловых анкерных и ответственных опор.

8.5. Расчет оснований опор на действие вырывающих и сжимающих нагрузок произведен по деформациям и несущей способности.
 Испытания закреплений проведены трестом „ОРГРЭС“ совместно с институтом „Сельэнергопроект“ (отчеты № 648/68/704, № 01738, № 01408-1, № 02245).
 8.6. Закрепление в грунте концевых, анкерных и угловых опор с плитами П-3, П-4 или металлическими ригелями М-11 распространяется на грунты, указанные в таблице № 4.
 8.7. В таблице № 6 приведены нормативные - N_н и расчетные - N_р нагрузки на фундаментах различных типов опор

Страница 8 пояснительной записки заменена на страницу 84.
 Гл. специалист тех. отдела *Лисицын* 7/VI-76

Миллерово ООСР
 СТАВНИЙПРОЕКТ
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Москва
 (г. инженер ин-та)
 Нач. отдела
 Гл. специалист
 Рук. группы
 Сидель
 Сучин
 Меркель
 Лисицын
 Андриянова

Арх. № 04950

Судим
Переход
Лисицын
Андрейчава

Минэнерго СССР
Главный проект
Сельэнергопроект
Москва

Гл. инженер ин-та
Поч. отдела
Гл. специалист
Рук. группы

8.8. В таблице №7 даны варианты закреплен- ный в грунте опор анкерно-углового типа в зависимости от действующих нагрузок на фун- даменты опор и видов грунтов, в которых уста- навливается опора.

8.9. На чертежах монтажных схем опор нет данных по закреплению опор в грунте (расходу материалов на плиты П-3, П-4, металлических ри- гелей и деталей их крепления).

Схему крепления плиты к стойкам опоры, расход материалов см. пояснительную записку, стр. 124.

Рабочие чертежи плит П-3, П-4, металлического ригеля М-11 даны в альбоме II „Металлические и железобетонные элементы“ настоящего проекта.

Детали крепления плит к стойке и подкосу опоры - Альбом II, лист 5. Металлический ригель М-11 - Альбом II, лист 3.

Железобетонные плиты П-3, П-4 - Альбом II, листы 15, 16.

Следует иметь в виду, что металлический ригель М-11, разрешается применять во время строи- тельства при отсутствии плиты П-4.

9. Требования к монтажу и установке опор

9.1. Монтаж промежуточных и анкерно-угловых опор производить согласно технологическим картам, разрабо- танным институтом „Сельэнергопроект“ Типовые техноло- гические карты ТК-I-2-6/10, сборник №2 издание 1971 г.

9.2. Разработку котлованов и установку всех опор в грунт следует производить с помощью бурильно-

крановых машин (БМ-302/БКГО-66-3), имеющих буров диаметрам 350, 500, 800 мм, БКГО с диаметрам буров 450 мм, МРК-650 мм и кранового оборудования грузоподъемностью 1.2-2.0 т.

9.3. Установка промежуточных опор, как правило, произ- водится в сверленные котлованы ф 350-450 мм, промежуточ- ные опоры с ригелем в котлованы ф 450-500 мм.

9.4. Установка сложных опор производится в свер- ленные котлованы ф 450-800 мм. Засыпку грунтом пауз между стен- ками котлована и стойкой при установке промежуточных и слож- ных опор должны производить с тщательным уплотнени- ем слоями 0,2 м до объемного веса не менее 1,7 т/м³. При этом для обратной засыпки не допускается использование мягкопластичных глин и суглинков. В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песчано-гра- выстой смесью или крупнозернистым песком.

9.5. Все соединения, выполняемые на болтах, шпильках и шпильках, как-то: крепление траверс, подкосов и ригелей к стойкам должны производиться гаечным ключом с удлини- телем обеспечивающим момент не менее 15 кгм.

9.6. Сооружение ВЛБ-10 кВ и 20 кВ с применением разработанных в настоящем проекте опор можно выполнять поточным способом с укрупненной сборкой монтажных узлов на механизированных заготовительных участках (см. ТК- I-5-6/10) сборник 5, изд. 1971 г.

9.7. Производство работ по сооружению опор ВЛБ-10 кВ должно производиться в соответствии с „Правилами техники безопасности при строительстве воздушных линий электро- передачи“ (Москва, Информэнерго, 1973г.)

9.8. При монтаже опор анкерно-углового типа рекомендуется следующая последовательность работ:

1. Монтаж укрупненных элементов стойки (зак- репление на стойке траверс с изоляторами и анкерных ригелей-плит, закрепление на подкосе узла соединения подко- са со стойкой и упомянутых анкерных устройств).

2. Установка стойки в котлован и закрепление ее в грунте (до подъема электромонтажника на опору).

3. Установка подкосов (одного или двух) в котло- ваны и закрепление их в грунте (подкосы прислоняются к стой- ке и удерживаются на краях крана до окончания засыпки и закрепления подкосов к стойке).

ТК	Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 20 кВ из предварительно напряженных железобетонных бурированных стоек	Серия 3407-101
1975	Пояснительная записка	Альбом Лист I

4. Окончательное закрепление на стойке узла соединения подкоса к стойке. Затяжка шпилек узла соединения производится электромонтажным с телескопической вышки. Подъем электромонтажника на стойку опора до окончания земляных работ запрещается. При монтаже опор строительные механизмы не допускаются размещать в плоскости, проходящей через стойку и подкос.

10. Рекомендации по повышению надежности строительной части ВЛ

10.1. При проектировании воздушных линий 6-10 и 20 кВ необходимо учитывать, что ввиду отсутствия детальных геологических и метеорологических изысканий по трассе ВЛ, исходные данные для проектирования могут не вполне достоверно отражать грунтовые и климатические условия, в которых будет происходить эксплуатация опор.

Поэтому при выборе типов промежуточных и сложных опор, их фундаментов, назначении расчетных пролетов, выборе марки и сечения проводов надо принимать во внимание опыт эксплуатации существующих в данном районе воздушных линий, характер кривой распределения гололедных и ветровых нагрузок и учитывать вероятность возможных сверхрасчетных нагрузок.

10.2. При проектировании линий электропередачи на участках наиболее подверженных интенсивным гололедно-изморозным нагрузкам (толщина стенки гололеда 15 мм и более), предусматривать применение, как правило, сталеалюминиевых проводов сечением 35 мм² и более, алюминиевых 50 мм² и более.

10.3. В районах, где в течение последних 10 лет неоднократно происходили массовые повреждения опор, предусматривать длину анкерного пролета не более 1,5 км и преимущественное использование сталеалюминиевых проводов.

10.4. На ВЛ 6-10 и 20 кВ с проводами любых марок и сечений расстояние между анкерными опорами устанавливается в зависимости от условий прохождения ВЛ, но должно быть не более 5 км в районах с толщиной стенки гололеда 15 мм и более.

Минэнерго СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
Москва

Начальник участка
или иное лицо
Руководит группой

Инженер
Кач
Инженер

17.12.1973

ТК	Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10, 20 кВ из предварительно напряженного железобетонного вибрированного стоек	Серия 3.407-101
1973	Пояснительная записка	Лист 1

Таблица №4 (Тип I)

Наименование видов грунтов	Условные обозначения	Размер-насть	Нормативные характеристики и допускаемые нормативные моменты на опробиывание из условия несущей способности грунтов с коэффициентом запаса устойчивости $K=1.5$						
			0.41- 0.50	0.51 - 0.60	0.61 - 0.70	0.71 - 0.80	0.81 - 0.95	0.96 - 1.10	
Песчаные грунты $G \leq 1$	Гравелистые и крупные	СФ РЧ	0.1 40 2.3 19	0.1 38 1.8 1.8	—	—	—	—	
			0.3 40 2.6 2.0	0.2 38 2.1 1.9	0.1 35 1.5 1.8	—	—	—	
			0.6 38 2.6 2.0	0.4 36 2.0 1.9	0.2 32 1.4 1.8	—	—	—	
	Средней крупности	СФ РЧ	0.8 36 2.4 1.9	0.5 34 2.0 1.9	0.4 30 1.4 1.8	—	—	—	
			1.2 25 2.5 2.0	0.8 24 1.6 1.95	0.6 23 1.2 1.9	—	—	—	
			4.2 24 3.4 2.0	2.1 23 2.0 1.95	1.4 22 1.4 1.9	0.7 21 1.6 1.80	—	—	
	Мелкие	СФ РЧ	5.0 22 3.7 1.95	5.0	2.5 21 2.0 1.9	3.12 1.6 1.8	1.1 19 1.0 1.75	1.55	—
			—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—
	Пылеватые	СФ РЧ	6.8 20 4.4 1.9	—	—	—	—	—	—
—			—	—	—	—	—	—	
—			—	—	—	—	—	—	
—			—	—	—	—	—	—	
Глинистые грунты при влажности на границе раскатывания $W_p \geq 8\%$	СФ РЧ	8.2 18 4.8 1.8	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	—	

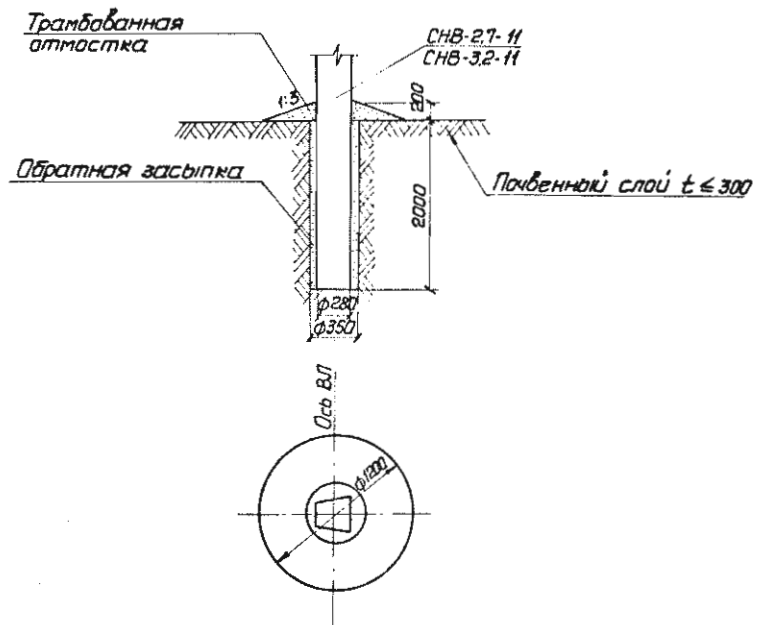
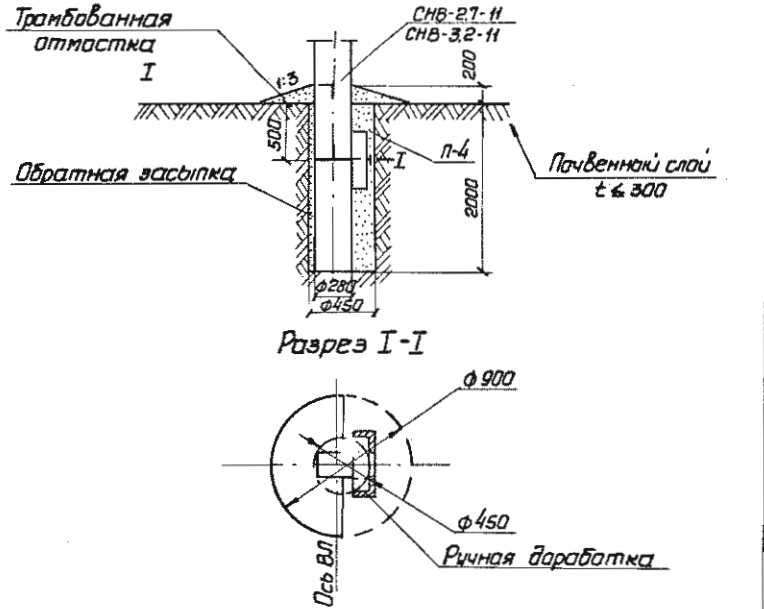


Таблица №5 (Тип II с установкой плиты П-4)

Наименование видов грунтов	Условные обозначения	Размер-насть	Нормативные характеристики и допускаемые нормативные моменты на опробиывание из условия несущей способности грунтов с коэффициентом запаса устойчивости $K=1.5$					
			0.41- 0.50	0.51 - 0.60	0.61 - 0.70	0.71 - 0.80	0.81 - 0.95	0.96 - 1.10
Песчаные грунты $G \leq 1$	Гравелистые и крупные	СФ РЧ	—	—	—	—	—	—
			—	—	0.1 3.5 1.5 1.8	4.71	—	—
			—	—	—	—	—	—
	Средней крупности	СФ РЧ	0.4 36 2.0 1.9	6.03	0.2 32 1.4 1.8	4.0	—	—
			—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—
	Мелкие	СФ РЧ	—	—	0.4 30 1.4 1.8	3.91	—	—
			—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—
	Пылеватые	СФ РЧ	0.8 24 1.6 1.95	3.0	0.6 23 1.2 1.9	2.68	—	—
—			—	—	—	—	—	
—			—	—	—	—	—	
—			—	—	—	—	—	
Глинистые грунты при влажности на границе раскатывания $W_p \geq 8\%$	СФ РЧ	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	



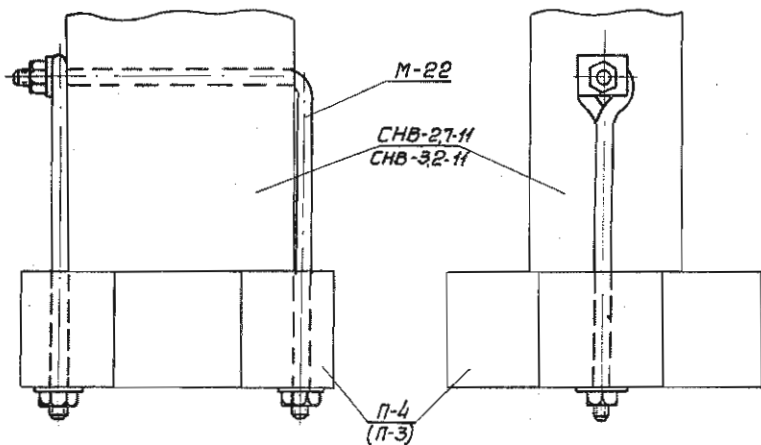
Стопниция № изменена на страницу №4.
 Гл. специалист: Г. М. Лисицын
 11/11-74*

Таблица № 6

Нагрузки на фундаменты опор анкерно-углового типа									
№ п/п	Марка бетона	Максимальное значение в проводе		Анкерные, концевые, угловые промежуточные, отбойные и угловые анкерные $\alpha = 30^\circ \pm 30^\circ$		Угловые промежуточные, угловые анкерные $\alpha = 30^\circ \pm 60^\circ$		Угловые промежуточные $\alpha = 60^\circ \pm 90^\circ$	
		Нормативное ТН кгс	Расчетное ТР кгс	$N_{\text{н}}^{\text{н}}$ $N_{\text{н}}^{\text{р}}$	$N_{\text{сж}}^{\text{н}}$ $N_{\text{сж}}^{\text{р}}$	$N_{\text{н}}^{\text{н}}$ $N_{\text{н}}^{\text{р}}$	$N_{\text{сж}}^{\text{н}}$ $N_{\text{сж}}^{\text{р}}$	$N_{\text{н}}^{\text{н}}$ $N_{\text{н}}^{\text{р}}$	$N_{\text{сж}}^{\text{н}}$ $N_{\text{сж}}^{\text{р}}$
1	А-25, А-35 АС-16	210	294	— 0,20	2,6	— 0,18	3,0	0,4 0,9	3,8
2	А-50, АС-25 ПСО-5	350	490	0,4 1,0	3,9	0,7 1,3	4,3	1,6 2,5	5,7
3	А-70, А-95 А-120, АС-35 АС-50, ПС-25	500	700	1,2 2,2	5,3	1,6 2,5	5,7	—	—

$N_{\text{н}}^{\text{н}}$ - нормативная вырывающая нагрузка на стойку опоры.
 $N_{\text{н}}^{\text{р}}$ - расчетная вырывающая нагрузка на стойку опоры.
 $N_{\text{сж}}^{\text{н}}$ - расчетная сжимающая нагрузка на подкос опоры.

Схема крепления плиты П-4 (П-3) к стойке анкерно-углового опор



Ведомость элементов

Марка	Наименование	Кол. шт.	Объем бетона м ³	Масса, кгс			Льбом №	Лист
				ед	общ.	всего		
П-4	Плита	1	0,018	45	45	45	II	15
П-3	Плита	1	0,042	110	110	110	II	16
М-22	Стяжка	1		3,95	3,95	3,95	II	6

Таблица № 7

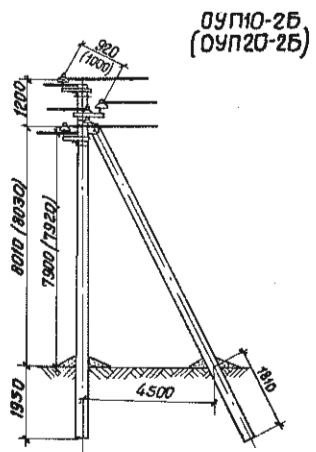
Закрепление анкерно-угловых опор в грунте

Нагрузки на фундаменты опор		песчаные грунты												глинистые грунты																			
		Гравелистые и крупные			Средней крупности			Мелкие			Пылеватые			Супеси			Суглинки			Глины													
		номера грунтов по таблице № 4																															
$N_{\text{н}}^{\text{н}}$ $N_{\text{н}}^{\text{р}}$, тс	$N_{\text{сж}}^{\text{н}}$ $N_{\text{сж}}^{\text{р}}$, тс	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
		— 0,20	3,0	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4
0,4 1,0	3,9	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4
0,7 1,3	4,3	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-3	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4
1,2 2,2	5,3	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-3	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	
1,6 2,5	5,7	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-3	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	п-4	

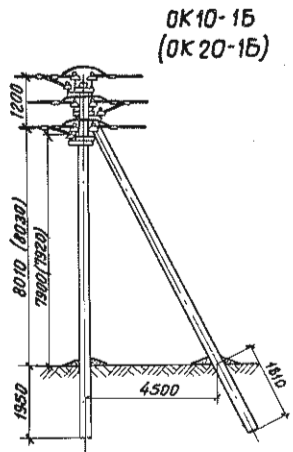
П-4) - Под подкос и стойку опоры устанавливается плита П-4 с засыпкой пазух вынутым грунтом.
 П-3) - Под подкос и стойку опоры устанавливается плита П-3 с засыпкой пазух вынутым грунтом.
 +) - Под подкос и стойку опоры устанавливается плита П-4. Часть котлована высотой $h = 400$ мм засыпается песчано-щебеночной смесью, оставшаяся - местным грунтом; или устанавливается плита П-3 с засыпкой пазух котлована местным грунтом.
 ++) - Под подкос и стойку опоры устанавливается плита П-3. Часть котлована, высотой $h = 400$ мм засыпается песчано-щебеночной смесью, оставшаяся - местным грунтом.
 -) - Решается при конкретном проектировании.

Страница 12 заменена на страницу 12⁴.
 Гл. специалист тех. отдела *Лисицын*
 7/VI-76г.

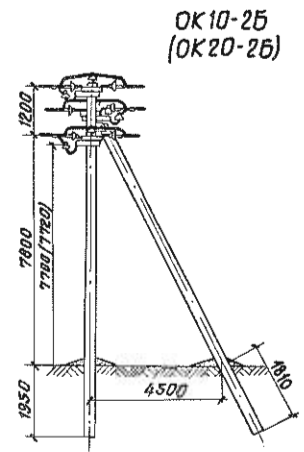
Арх. №04850
 С. О. Лещев
 А. И. Андреевичев
 К. И. М.
 А. И. Андриянова
 С. П. Степанова
 Г. А. Инженер по-т.с.д.
 Н. С. Инженер по-т.с.д.
 Г. В. Инж. проекта
 Р. И. Инженер по-т.с.д.
 В. И. Инженер
 МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ СССР
 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
 МОСКВА



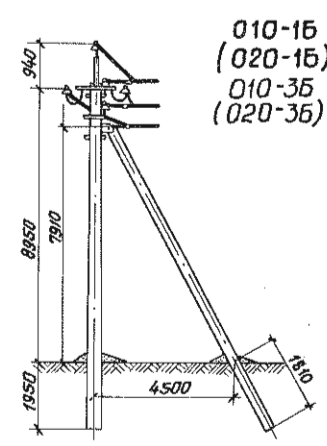
ОУП10-25 (ОУП20-25)
 Ответственная угловая промежуточная опора ВЛ 6-10 и 20 кВ на угол поворота до 90° для населенной местности



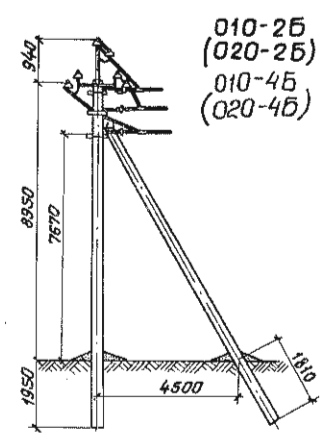
ОК10-15 (ОК20-15)
 Ответственная конечная опора ВЛ 6-10 и 20 кВ для ненаселенной местности



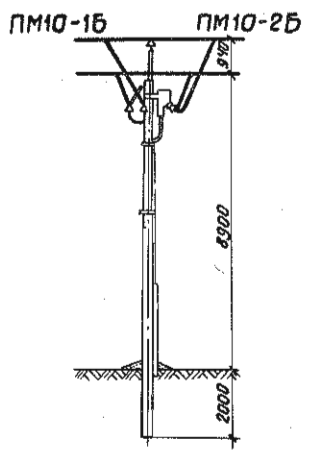
ОК10-25 (ОК20-25)
 Ответственная конечная опора ВЛ 6-10 и 20 кВ для населенной местности



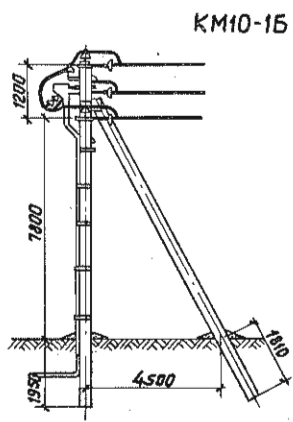
О10-16 (О20-16) О10-35 (О20-35)
 Ответственная опора ВЛ 6-10 и 20 кВ для ненаселенной местности



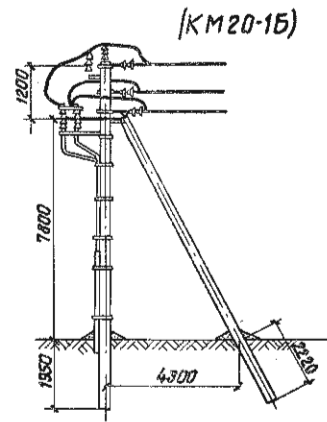
О10-25 (О20-25) О10-45 (О20-45)
 Ответственная опора ВЛ 6-10 и 20 кВ для населенной местности



ПМ10-15 ПМ10-25
 Промежуточная опора с кабельной муфтой ВЛ 6-10 кВ

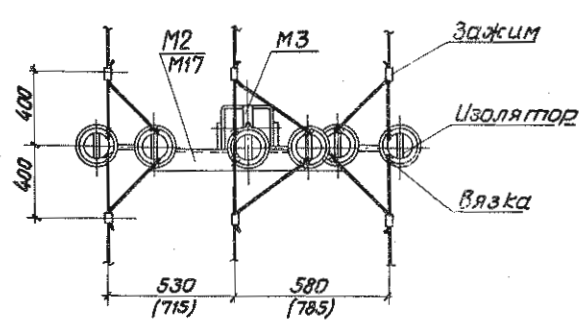
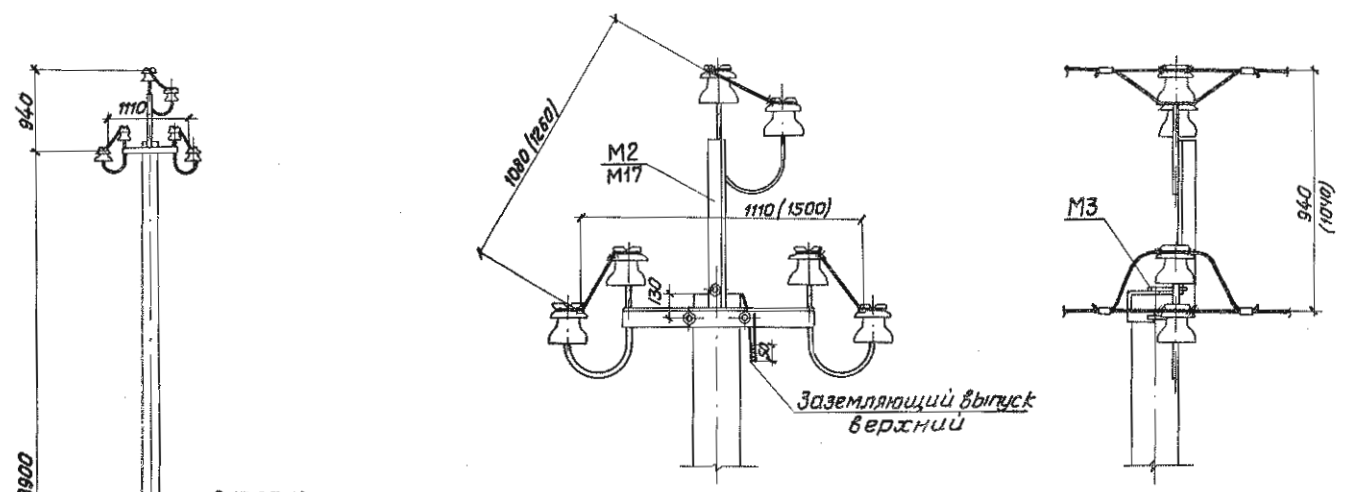


КМ10-15
 Концевая опора с кабельной муфтой ВЛ 6-10 кВ



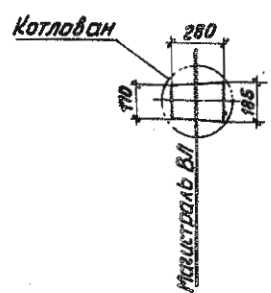
(КМ20-15)
 Концевая опора с кабельной муфтой ВЛ 20 кВ

Док. № 04950
 Степанова
 Инженер
 Голышев
 Андреев
 Ким
 Яндолюбова
 Чижикова
 Шинь
 М. Инженер
 Начальник отдела
 в. Инж. проекта
 Фуков, голышов
 Ст. инженер
 М. Инженер
 Начальник отдела
 в. Инж. проекта
 Фуков, голышов
 Ст. инженер
 М. Инженер



1. Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кгм.
2. Запрещается использовать для заземления гайки на стяжке М3.
3. Допускается для соединения заземляющих выпусков стойки и траверсы применять зажим ПС-1-1А.
4. Выбор пластичных зажимов производится в зависимости от марки провода.
5. Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом З.407-83.
6. Размеры в скобках - для ВЛ20кВ.
7. Пролеты принимать не более 125м из условия надежности проводов в эксплуатации.
8. Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.
9. Допускается угол поворота ВЛ до 2°.

Схема установки стойки опоры



*) Пролеты между промежуточными опорами												
Ветровой район	I и II - 40 кг/м ²			III - 50 кг/м ²								
	толщина стенки голланды мм	5	10	15	5	10	15					
Марка провода	[G] кг/мм ²	Населенная местность										
		ветровые		габаритные								
А-25	-	-	-	-	-	-	-					
А-35	6.1	140	90	140	65	105	85	105	65			
А-50	5.7	115	80	115	75	90	90	90	75	55		
А-70	5.7	95	80	95	80	70	60	75	75	60		
А-95	5.3	85	85	85	80	70	65	85	65	65		
А-120	4.2	75	80	75	75	65	60	55	80	55	60	
АС-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
АС-25	10.5	155	110	155	85	80	120	110	120	80	60	
АС-35	10.5	125	100	125	100	75	70	95	95	75	70	
АС-50	8.9	110	105	110	95	75	70	80	105	80	75	70
ПС-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПС-25	18.0	155	110	155	85	80	120	110	120	80	60	

Ведомость элементов						
Марка	Наименование	Кол-во	Объем бетона м ³	Масса, кг	Абдон N	Лист N
Опора П10-25						
Железобетонные элементы						
СНБ-27-11	Стойка	1	0,45	1125	1125	1125
Металлические элементы						
М2	Траверса	1	-	15,25	16,25	19,00
М3	Стяжка	1	-	2,75	2,75	19,00
Электрoарматура						
ШФ10-Г	Изолятор	6	-	2,10	12,60	ТУ34-481-72
Пл.пав.пс	Зажим пластичный	6	-	-	-	23
-	Проволока вязальная 132м	-	-	0,36	-	23
Опора П20-25						
Железобетонные элементы						
СНБ-27-11	Стойка	1	0,45	1125	1125	1125
Металлические элементы						
М3	Стяжка	1	-	2,75	2,75	31,90
М17	Траверса	1	-	29,15	29,15	31,90
Электрoарматура						
ШФ20-В	Изолятор	6	-	3,80	22,80	ТУ34-481-72
Пл.пав.пс	Зажим пластичный	6	-	-	-	23
-	Проволока вязальная 132м	-	-	0,36	-	23

TK	Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 20 кВ из предварительно напряженных железобетонных вибрированных стоек	Серия З.407-101
1972	Промежуточная опора П10-25(П20-25) для населенной местности. Монтажная схема	Лист I 4

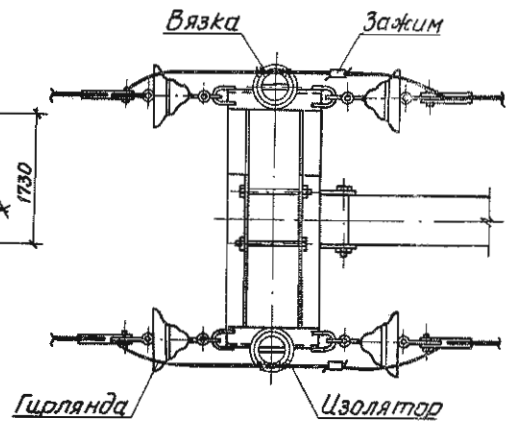
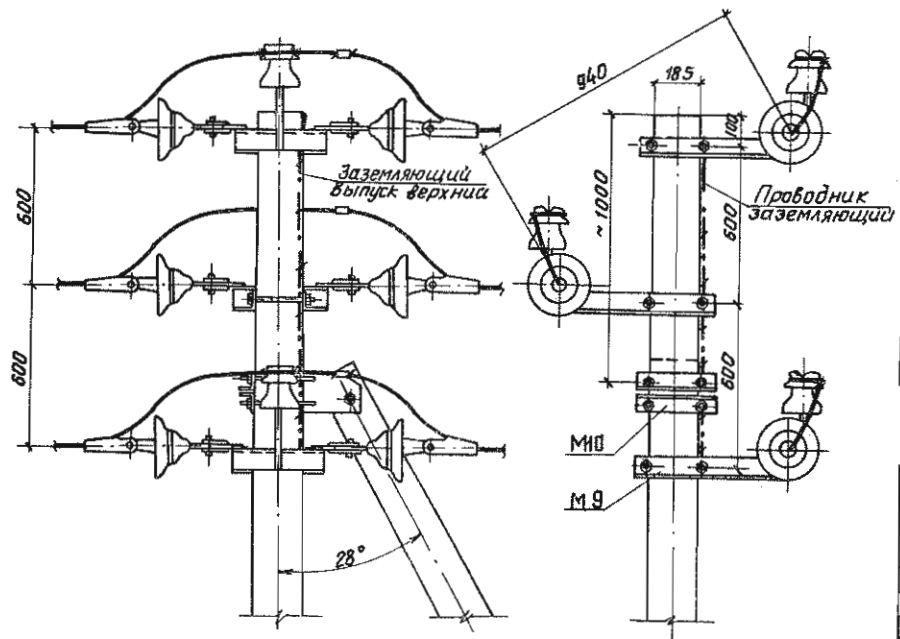
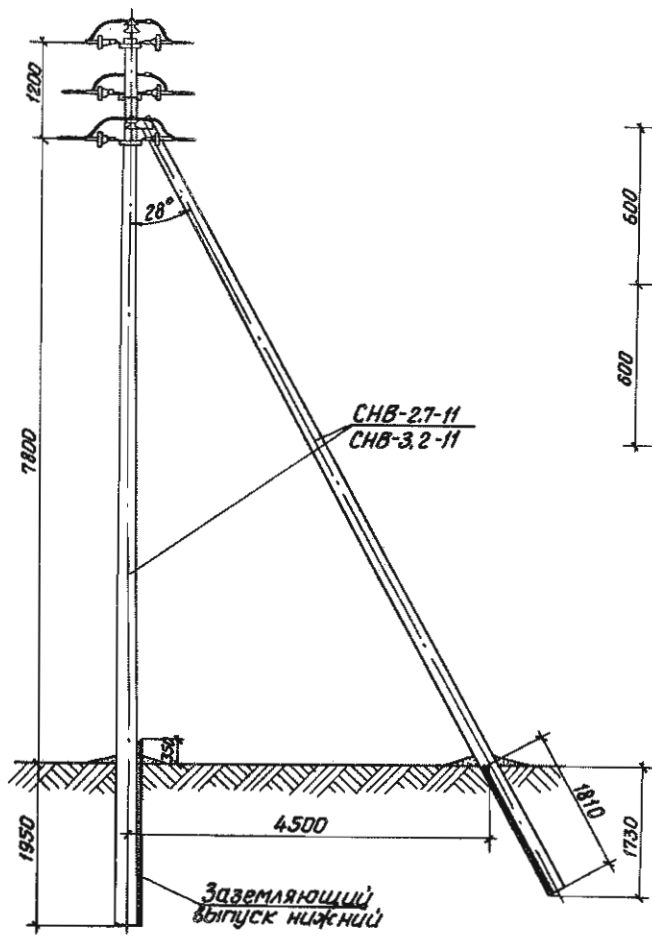
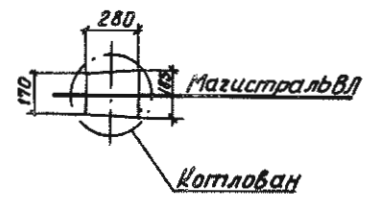


Схема расположения стоек опоры



1. Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кгм.
2. Расчетные пролеты между рядом стоящими анкерно-угловыми опорами сократитесь ~ на 10%.
3. Выбор пластинчатых зажимов производится в зависимости от марки провода.
4. Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом 3.407-83.
5. Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.
6. Опора допускает угол поворота ВЛ до 7°.
7. Пролеты для опор ВЛ10 и 20кВ принимать одинаковыми.
- *) Пролеты ограничены прочностью промежуточных опор.

Расчетные пролеты между концевой опорой К10-25 и нижеуказанными промежуточными опорами

Тип пролета (ж/у/а)	К10-25			К20-25			К10-45			К20-45									
	П10-25	П10-45	П10-45	П10-25	П10-45	П10-45	П10-45	П10-45	П10-45	П10-45	П10-45	П10-45							
Ветролов район	II - 40 кг/м ²			III - 50 кг/м ²			IV - 65 кг/м ²			V - 80 кг/м ²									
Условия строительства	5	10	15	15	20	5	10	15	20	20	5	10	15	20	5	10	15	20	
Марка (вз. провод) ст/п	Населенная местность																		
А-25	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	45	-	-	-	-	-	
А-35	6.1	65	55	40	-	-	65	55	40	-	-	65	50	-	-	60	50	-	
А-50	5.7	65	65	50	50	35	65	65	50	50	35	65	60	50	40	60	50	45	35
А-70	5.7	65	65	55	55	40	65	65	55	55	40	65	65	55	40	55	55	50	40
А-95	5.3	65	65	55	55	40	65	65	55	55	40	65	65	55	40	55	55	50	40
А-120	4.2	60	60	50	50	40	55	55	50	50	40	60	60	50	40	40	40	40	40
АС-16	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	55	-	-	-	-	-	-
АС-25	10.5	80	70	50	50	35	80	70	50	50	35	80	65	50	35	80	50	50	40
АС-35	10.5	80	80	60	60	45	80	80	60	60	45	80	80	60	45	70	70	60	50
АС-50	8.9	80	80	65	65	45	80	80	65	65	45	80	75	60	45	60	60	60	50
ПС-5	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	55	-	-	-	-	-	-
ПС-25	18.0	80	70	50	-	-	80	70	50	50	35	80	65	50	35	80	60	50	40

Ведомость элементов

Марка	Наименование	Объем, бетон. м ³	Масса, кг	Альбом
		Кол-во	Един.	№ лист
Опора К10-25				
Железобетонные элементы				
СНБ-27-11	Стойка	2	0,90 1125 2250 2250	1-16
Металлические элементы				
М9	Траверса	3	12,35 37,05	2
М10	Кронштейн	1	11,10 11,10 48,15	3
Электроарматура				
Г-1	Гирлянда натяжная	6	-	23
ШФ10-Г	Изолятор	3	2,10 6,30	ТУЗН-4812-72
Пл.пл.пс	Зажим	3	-	33
-	Проволока вязальная 6,6мм	-	0,18	23
-	Проводник заземляющий ф8мм 2,0л.м	-	0,79	ГОСТ 2550-71
Опора К20-25				
Железобетонные элементы				
СНБ-27-11	Стойка	2	0,90 1125 2250 2250	
Металлические элементы				
М9	Траверса	3	12,35 37,05	2
М10	Кронштейн	1	11,10 11,10 48,15	3
Электроарматура				
Г-2	Гирлянда натяжная	6	-	23
ШФ20-В	Изолятор	3	3,80 11,40	ТУЗН-4812-72
Пл.пл.пс	Зажим	3	-	23
-	Проволока вязальная 6,6мм	-	0,18	23
-	Проводник заземляющий ф8мм 2,0л.м	-	0,79	ГОСТ 2550-71

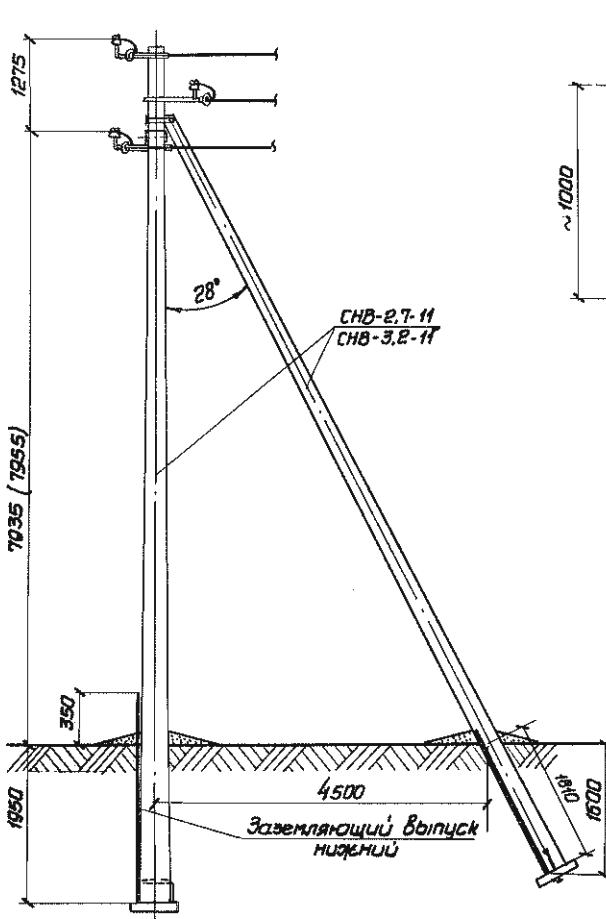
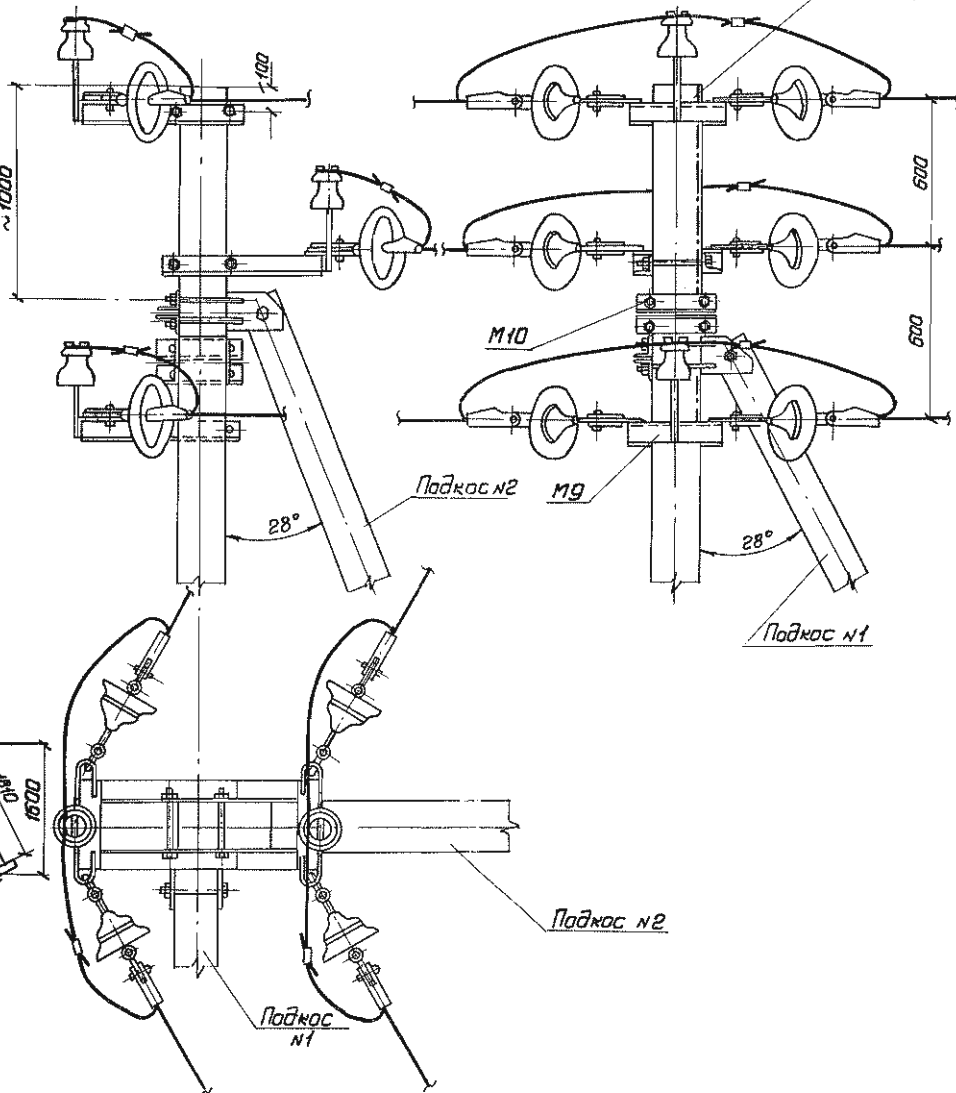
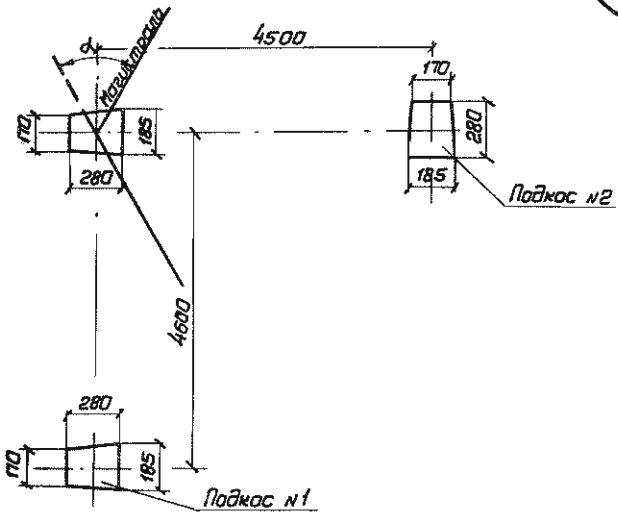


Схема расположения стоек опор



Расчетные пролеты между угловой анкерной УАЮ-25 и нижеуказанными промежуточными опорами

Тип промежуточной опоры	П-10-25		ПЮ-45 (ПЮ-45м+)		ПЮ-25		ПЮ-45 (ПЮ-45м+)		ПЮ-45		ПЮ-45м																																																																																																																																																																																																																	
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20																																																																																																																																																																																																																
Ветровая район	II - 40 кг/м²				III - 50 кг/м²				IV - 55 кг/м²				V - 80 кг/м²																																																																																																																																																																																																															
Населенная местность	<table border="1"> <thead> <tr> <th>А-25</th> <th>А-35</th> <th>А-50</th> <th>А-70</th> <th>А-95</th> <th>А-120</th> <th>АС-15</th> <th>АС-25</th> <th>АС-35</th> <th>АС-50</th> <th>ПСД-5</th> <th>ПС</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td> </tr> <tr> <td>61</td><td>65</td><td>65</td><td>50</td><td>50</td><td>35</td><td>65</td><td>60</td><td>50</td><td>50</td><td>35</td><td>60</td><td>45</td><td>50</td><td>50</td><td>45</td><td>35</td> </tr> <tr> <td>57</td><td>65</td><td>65</td><td>55</td><td>55</td><td>40</td><td>65</td><td>65</td><td>55</td><td>55</td><td>40</td><td>65</td><td>65</td><td>55</td><td>40</td><td>55*</td><td>50*</td><td>40</td> </tr> <tr> <td>57</td><td>65</td><td>65</td><td>55</td><td>55</td><td>40</td><td>65</td><td>65</td><td>55</td><td>55</td><td>40</td><td>65</td><td>65</td><td>55</td><td>40</td><td>50*</td><td>50*</td><td>45</td> </tr> <tr> <td>42</td><td>60</td><td>60</td><td>50</td><td>50</td><td>40</td><td>55*</td><td>65*</td><td>50</td><td>50</td><td>40</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td><td>40*</td><td>40*</td><td>40</td><td>40</td> </tr> <tr> <td>10,5</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>80</td><td>55</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>10,5</td><td>80</td><td>70</td><td>50</td><td>50</td><td>35</td><td>80</td><td>70</td><td>50</td><td>50</td><td>35</td><td>80</td><td>65</td><td>50</td><td>35</td><td>80</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td> </tr> <tr> <td>10,5</td><td>80</td><td>80</td><td>60</td><td>60</td><td>45</td><td>80</td><td>80</td><td>60</td><td>60</td><td>45</td><td>80</td><td>80</td><td>60</td><td>45</td><td>70*</td><td>70*</td><td>60</td><td>50</td> </tr> <tr> <td>8,9</td><td>80</td><td>80</td><td>65</td><td>65</td><td>45</td><td>80</td><td>80</td><td>65</td><td>65</td><td>45</td><td>80</td><td>75</td><td>60</td><td>45</td><td>60*</td><td>60*</td><td>60</td><td>50</td> </tr> <tr> <td>15,0</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>80</td><td>55</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>25</td><td>18,0</td><td>80</td><td>70</td><td>50</td><td>50</td><td>80</td><td>70</td><td>50</td><td>50</td><td>35</td><td>80</td><td>65</td><td>50</td><td>35</td><td>80</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td> </tr> </tbody> </table>												А-25	А-35	А-50	А-70	А-95	А-120	АС-15	АС-25	АС-35	АС-50	ПСД-5	ПС	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	61	65	65	50	50	35	65	60	50	50	35	60	45	50	50	45	35	57	65	65	55	55	40	65	65	55	55	40	65	65	55	40	55*	50*	40	57	65	65	55	55	40	65	65	55	55	40	65	65	55	40	50*	50*	45	42	60	60	50	50	40	55*	65*	50	50	40	60	50	40	40*	40*	40	40	10,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	55	—	—	—	—	—	10,5	80	70	50	50	35	80	70	50	50	35	80	65	50	35	80	60	50	40	10,5	80	80	60	60	45	80	80	60	60	45	80	80	60	45	70*	70*	60	50	8,9	80	80	65	65	45	80	80	65	65	45	80	75	60	45	60*	60*	60	50	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	55	—	—	—	—	—	—	25	18,0	80	70	50	50	80	70	50	50	35	80	65	50	35	80	60	50	40
А-25	А-35	А-50	А-70	А-95	А-120	АС-15	АС-25	АС-35	АС-50	ПСД-5	ПС																																																																																																																																																																																																																	
5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20																																																																																																																																																																																																																	
61	65	65	50	50	35	65	60	50	50	35	60	45	50	50	45	35																																																																																																																																																																																																												
57	65	65	55	55	40	65	65	55	55	40	65	65	55	40	55*	50*	40																																																																																																																																																																																																											
57	65	65	55	55	40	65	65	55	55	40	65	65	55	40	50*	50*	45																																																																																																																																																																																																											
42	60	60	50	50	40	55*	65*	50	50	40	60	50	40	40*	40*	40	40																																																																																																																																																																																																											
10,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	55	—	—	—	—	—																																																																																																																																																																																																											
10,5	80	70	50	50	35	80	70	50	50	35	80	65	50	35	80	60	50	40																																																																																																																																																																																																										
10,5	80	80	60	60	45	80	80	60	60	45	80	80	60	45	70*	70*	60	50																																																																																																																																																																																																										
8,9	80	80	65	65	45	80	80	65	65	45	80	75	60	45	60*	60*	60	50																																																																																																																																																																																																										
15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	55	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																																																																																										
25	18,0	80	70	50	50	80	70	50	50	35	80	65	50	35	80	60	50	40																																																																																																																																																																																																										

Ведомость элементов

Марка	Наименование	кол.	Объем		Масса, кг		Алюминий	
			бетон	м³	един.	абс.	всего	№
Опора УАЮ-25								
Железобетонные элементы								
СНВ-2.7-11 СНВ-3.2-11	Стойка	3	1,25	1125	3375	3375	II	10
Металлические элементы								
М9	Траверса	3	—	12,35	37,05	—	II	2
М10	Кронштейн	2	—	11,10	22,20	59,25	II	3
Электроарматура								
Г-1	Гирлянда натяжная	6	—	—	—	—	I	23
ШФ 10-Г	Изолятор	3	—	2,10	6,30	—	ТУ 34-481-78	—
ПЯ, ПЯБ, ПС	Заземл.	3	—	—	—	—	I	23
—	Проволока вязальная	20	—	—	—	—	I	23
—	Проволока заземляющая	20	—	—	0,19	—	Гост 2590-74	—
Опора УА20-25								
Железобетонные элементы								
СНВ-2.7-11 СНВ-3.2-11	Стойка	3	1,55	1125	3375	3375	II	10
Металлические элементы								
М9	Траверса	3	—	12,35	37,05	59,25	II	2
М10	Кронштейн	2	—	11,10	22,20	—	II	3
Электроарматура								
Г-2	Гирлянда натяжная	6	—	—	—	—	I	23
ШФ 20-В	Изолятор	3	—	3,80	11,40	—	ТУ 34-4812-78	—
ПЯ, ПЯБ, ПС	Заземл.	3	—	—	—	—	I	23
—	Проволока вязальная	6,5	—	—	0,18	—	I	23
—	Проволока заземляющая	20	—	—	0,19	—	Гост 2590-74	—

- Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кгм.
- Расчетные пролеты между рядом стоящими анкерно-угловыми опорами сократит ~ на 10%.
- Выбор пластинчатых зажимов производится в зависимости от марки провода.
- Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом.
- Закрепление опор в см. пояснительную записку.
- Пролеты для опор ВЛ 10 и 20 кВ приняты одинаковыми.
- Подкос №2 устанавливается выше подкоса №1.
- Пролеты ограничены прочностью промежуточных опор.
- На углах поворота ВЛ более 60 градусов устанавливаются опоры К10-25 (К20-25) в сочетании с опорой ОК10-25 (ОК20-25).

ТК	Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10, 20 кВ из предварительно напряженных железобетонных вибрированных стоек	Серия 3-407-101
1975	Угловая анкерная опора УАЮ-25 (УА20-25) на угол поворота ВЛ до 60° в населенной местности. Панорамная схема	Лист 11

Лист №11 заменен на лист №11и
 Гл. специалист тех. отдела Лисицин

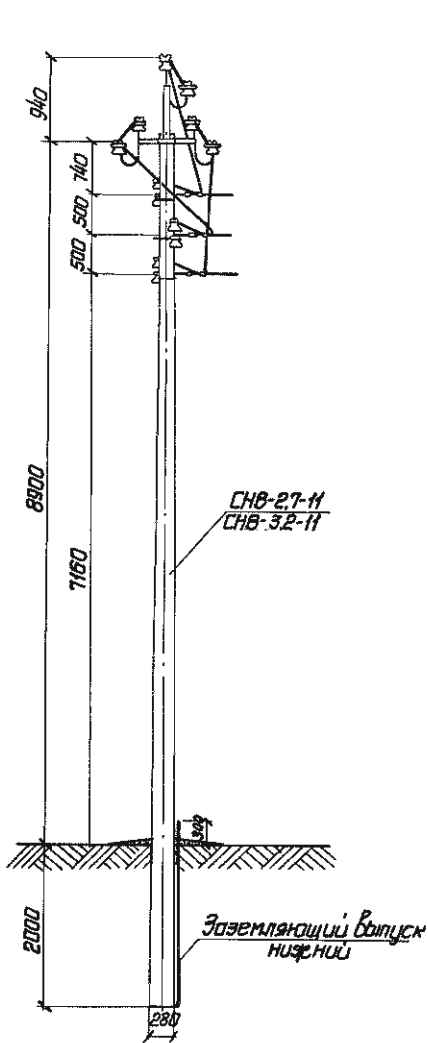
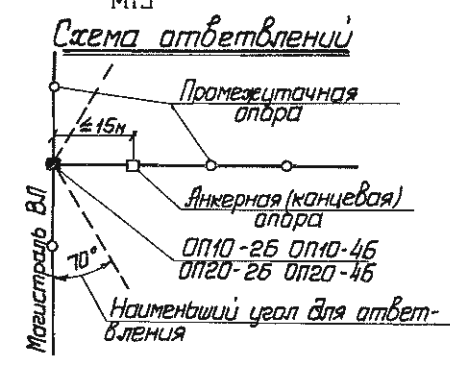
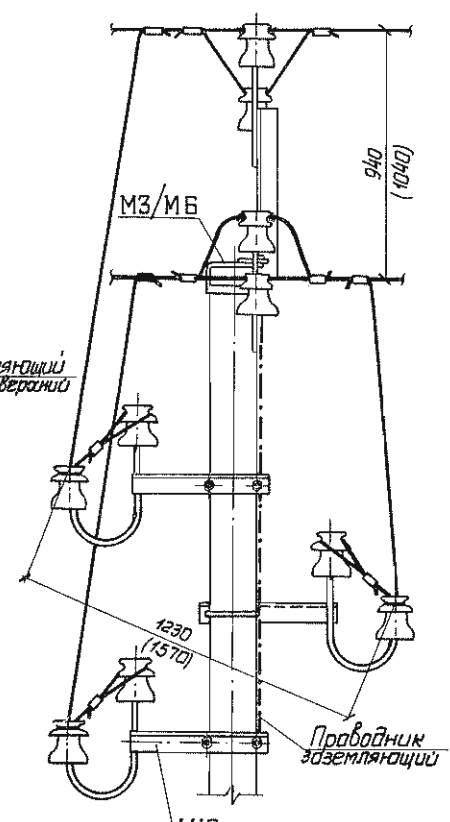
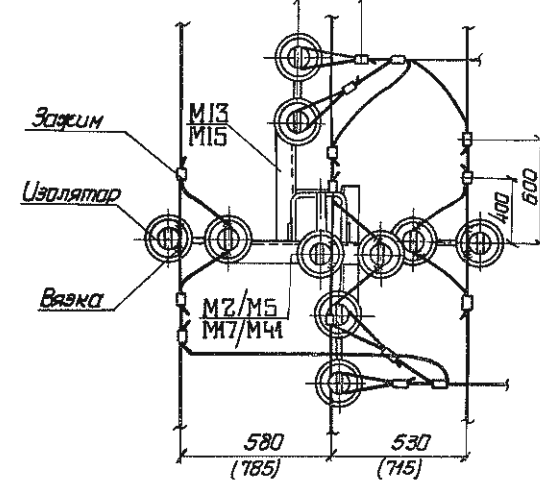
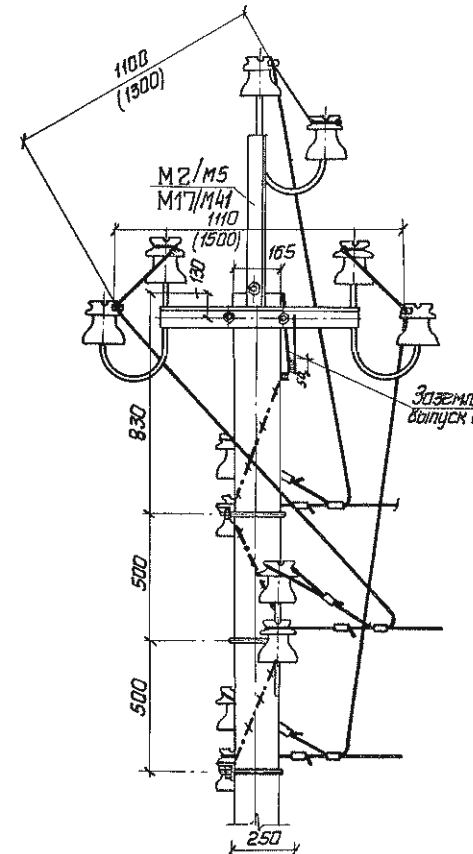
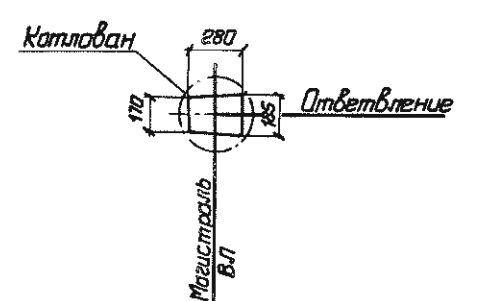


Схема установки стойки опоры



Ведомость элементов						
Марка	Наименование	Кол-во	Объем м ³	Масса, кг	Ягодом №	Лист №
		един.	едн.	общ. Всего		
Опора ОП10-25 (ОП10-45)						
Железобетонные элементы						
СНВ-2.7-II	Стойка	1	0.45	1125	1125	10-14
Металлические элементы						
M2/M5	Траверса	1	-	16.25	16.25	1
M3/M6	Стяжка/замут	1/2	-	2.75	2.75	1
M13	Кронштейн	3	-	4.90	14.70	4
Электроарматура						
ШФ10-Г	Изолятор	12	-	2.10	25.20	ТУ31-491-78
ЛВБ, ЛВ, ЛС	Зажим	18	-	-	-	1-23
-	Проволока вязальная	13.2п.м	-	0.35	-	1-23
-	Проводник заземляющий ф.8мм	2.0п.м	-	0.79	-	ГОСТ 2590-77
Опора ОП20-25/ОП20-45						
Железобетонные элементы						
СНВ-2.7-II	Стойка	1	0.45	1125	1125	10-14
Металлические элементы						
M3/M6	Стяжка/замут	1/2	-	2.75	2.75	1
M15	Кронштейн	3	-	5.50	16.50	4
M17/M4	Траверса	1	-	29.15	29.15	4.0
Электроарматура						
ШФ 20-В	Изолятор	12	-	3.80	45.60	ТУ31-491-78
ЛВБ, ЛВ, ЛС	Зажим	18	-	-	-	1-23
-	Проволока вязальная	13.2п.м	-	0.35	-	1-23
-	Проводник заземляющий ф.8мм	2.0п.м	-	0.79	-	ГОСТ 2590-77

1. Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кг.м.
2. В пролете ≤ 15 м нормативное натяжение в одном проводе должно быть не более 20 кг.
3. Выбор плашечных зажимов производится в зависимости от марки провода.
4. Заземление опор выполняются в соответствии с типовым проектом Э.407-83.
5. Размеры в скобках - для ВЛ 20 кВ.
6. Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.
7. Данные в числителе для отведений от опор ОП10-25, ОП20-25, а в знаменателе для отведений от опор ОП10-45, ОП20-45.

Арх. № 04950
 Степанова
 Инженер
 Солдатов
 Андрей
 Сум
 Андреева
 Чижикова
 Ст. инженер
 Котлован
 Магистраль ВЛ
 Ответвление
 ВАРШАВСКОЕ ООО
 ГЛАВНИИПРОЕКТ
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Москва

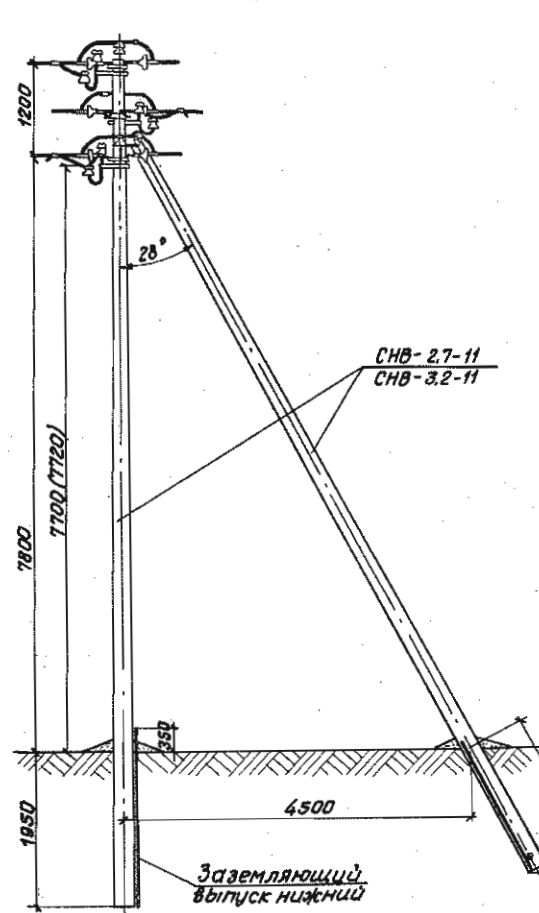
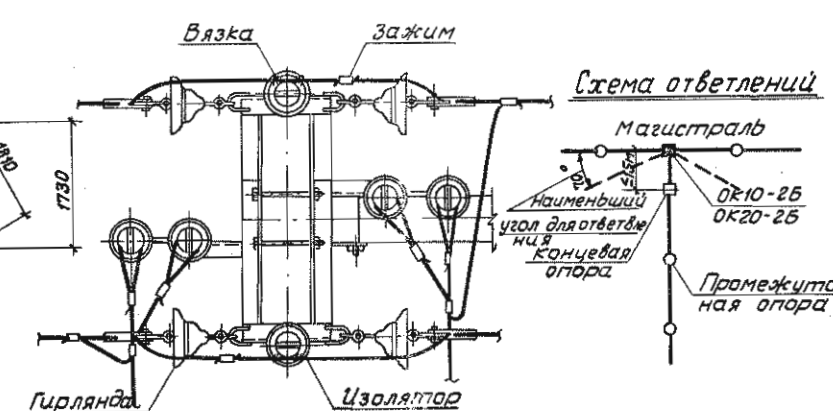
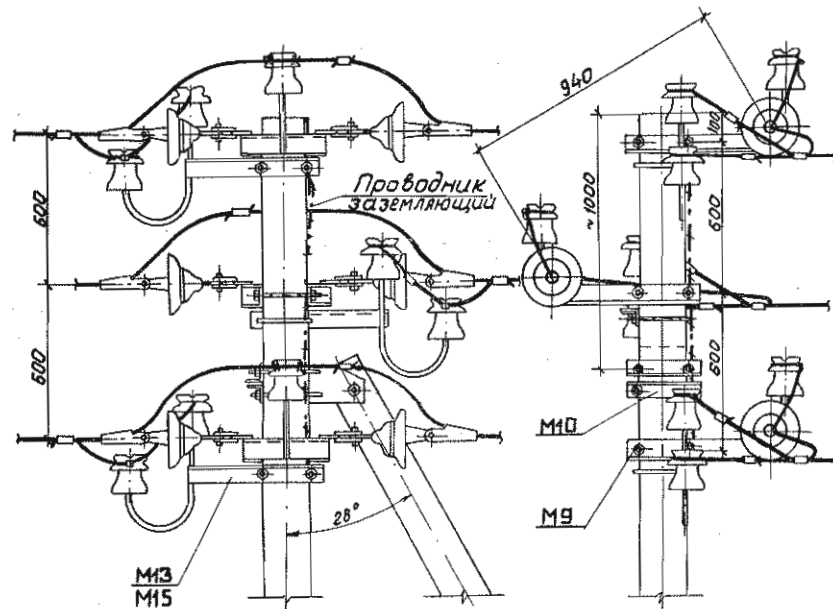
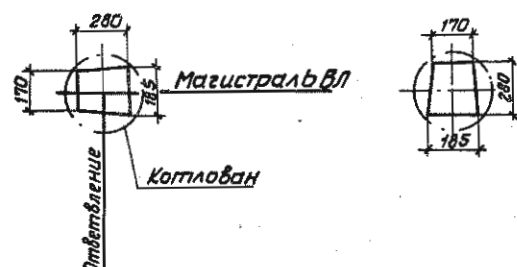
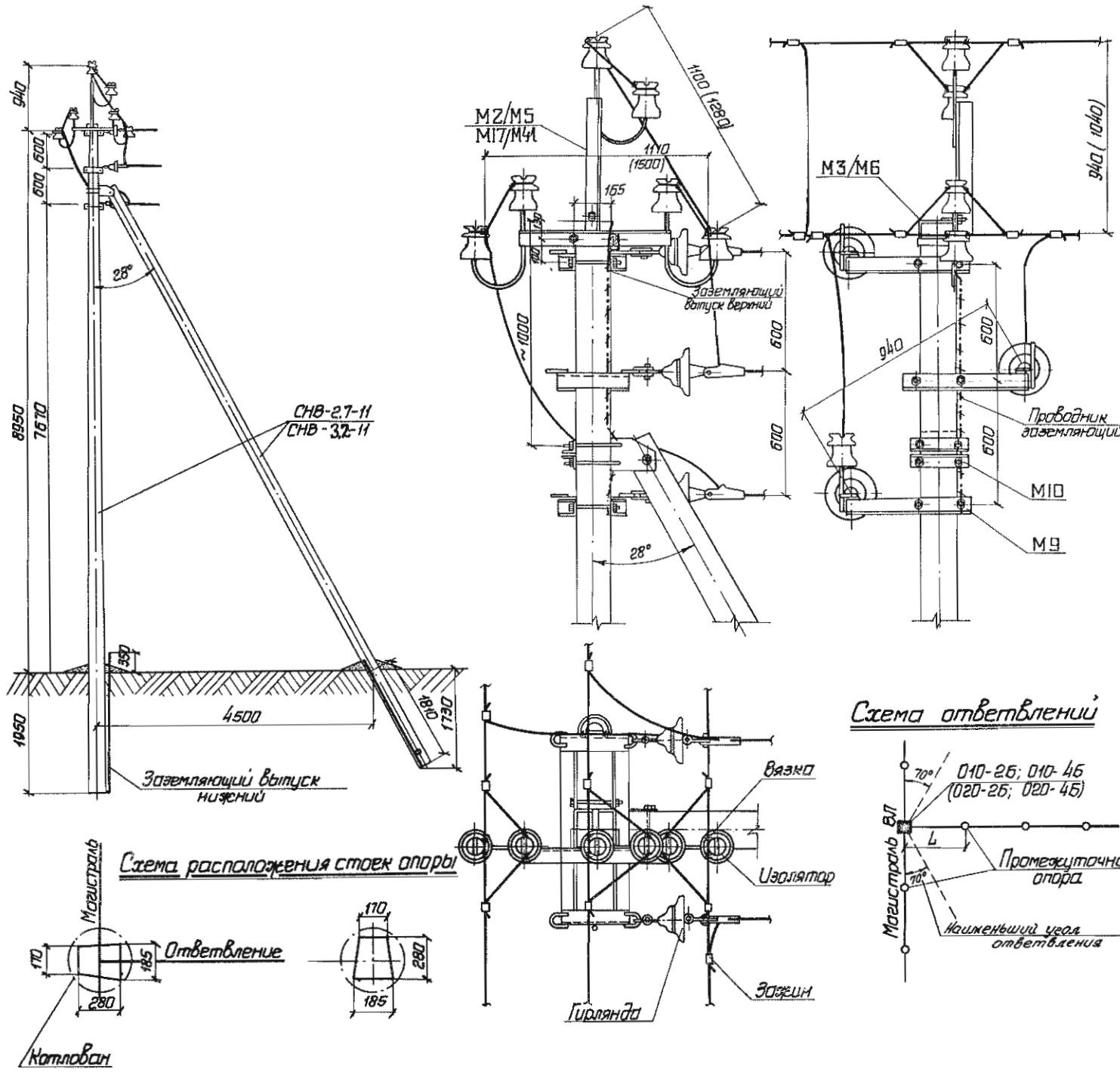


Схема расположения стоек опоры



Ведомость элементов					
Марка	Наименование	Объем бетона куб. м	Масса, кг	Лист	Лист
		ед. общ.	ед. всего	№	№
Опора ОК10-25					
Железобетонные элементы					
СНВ-2.7-11	Стойка	2	0,90	1125	2250
СНВ-3.2-11	Стойка				
Металлические элементы					
М9	Траверса	3	-	1235	37,05
М10	Кронштейн	1	-	11,10	11,10
М13	Кронштейн	3	-	4,90	14,70
Электроарматура					
ШФ10-Г	Изолятор	9	-	2,10	18,90
ПЛ.ПВ.ПС	Зажим	15	-	-	-
Г-1	Гирлянда натяжная	6	-	-	-
-	Проволока вязальная 6,5 мм		-	-	0,18
-	Проводник заземляющий ф8мм 2,0 л.м.		-	-	0,79
Опора ОК20-25					
Железобетонные элементы					
СНВ-2.7-11	Стойка	2	0,90	1125	2250
СНВ-3.2-11	Стойка				
Металлические элементы					
М9	Траверса	3	-	12,35	37,05
М10	Кронштейн	1	-	11,10	11,10
М15	Кронштейн	3	-	5,60	16,80
Электроарматура					
ШФ20-В	Изолятор	9	-	3,80	34,20
ПЛ.ПВ.ПС	Зажим	15	-	-	-
Г-2	Гирлянда натяжная	6	-	-	-
-	Проволока вязальная 6,5 мм		-	-	0,18
-	Проводник заземляющий ф8мм 2,0 л.м.		-	-	0,79

- Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кгм.
- В пролете ≤ 15 м нормативное тяжение в одном проводе должно быть не более 20 кг независимо от марки и сечения провода.
- Выбор плеточных зажимов производить в зависимости от марки провода.
- Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом 3.407-83.
- Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.



Ведомость элементов							
Марка	Наименование	Колич.	Объем м ³	Масса, кг	Альбом №	Лист №	
Опора 010-26 / 010-46							
Железобетонные элементы							
СНВ-27-11 СНВ-32-11	Стойка	2	0,90	1125	2250	II	10-14
Металлические элементы							
М2/М5	Траверса	1	—	18,25	16,25	II	1
М3/М6	Стяжка/шомт	1/2	—	2,7	2,7	II	1
М9	Траверса	3	—	12,35	37,05	II	2
М10	Кронштейн	1	—	11,10	11,10	II	3
Электрoарматура							
ШФ10-Г	Изолятор	7	—	2,10	14,70	ТУ34-481-2	I
Г-1	Гирлянда натяжная	3	—	—	—	I	23
ПЯ, ПЯБ, ПС	Зажим	9	—	—	—	I	23
—	Проволока вязальная	15,4 п.м.	—	—	0,42	I	23
—	Проводник заземляющий ф8мм	2,0 п.м.	—	—	0,70	ГОСТ 2500-71	I
Опора 020-26 / 020-46							
Железобетонные элементы							
СНВ-27-11 СНВ-32-11	Стойка	2	0,90	1125	2250	II	10-14
Металлические элементы							
М3/М6, М9 (3шт), М10		—	—	50,97	50,43	II	12,3
М17/М41	Траверса	1	—	29,2	29,15	II	4,9
Электрoарматура							
ШФ20-В	Изолятор	7	—	3,80	26,60	ТУ34-481-2	I
Г-2	Гирлянда натяжная	3	—	—	—	I	23
ПЯ, ПЯБ, ПС	Зажим	9	—	—	—	I	23
—	Проволока вязальная	15,4 п.м.	—	—	0,42	I	23
—	Проводник заземляющий ф8мм	2,0 п.м.	—	—	0,70	ГОСТ 2500-71	I

1. Момент затяжки болтов для крепления металлических марок — 15 кгм.
2. Пролет L в сторону ответвления принимать как для концевой опоры.
3. Выбор плашечных зажимов производить в зависимости от марки провода.
4. Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом 3.407.-83.
5. В числителе данные для опор 010-26 и 020-26, в знаменателе данные для опор 010-46 и 020-46.
6. Размеры в скобках — для ВЛ 20 кВ.
7. Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.

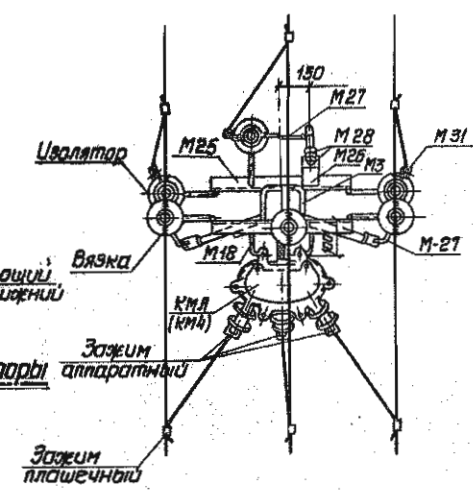
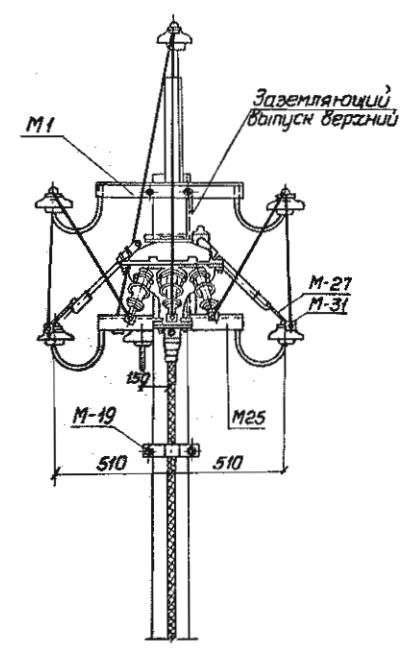
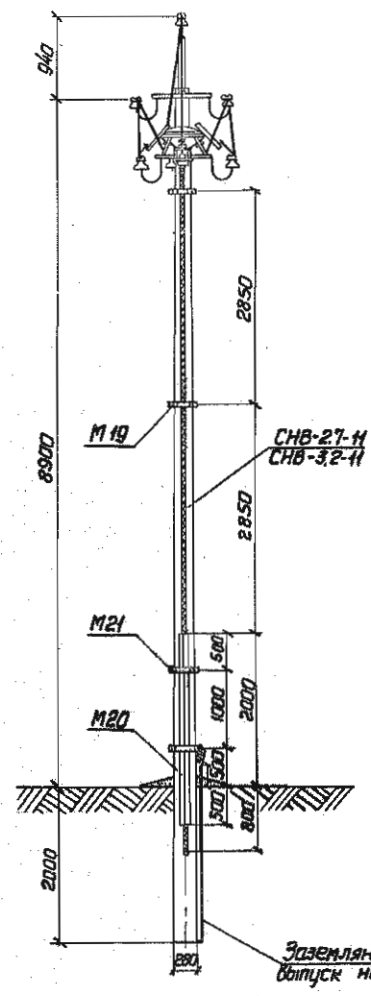
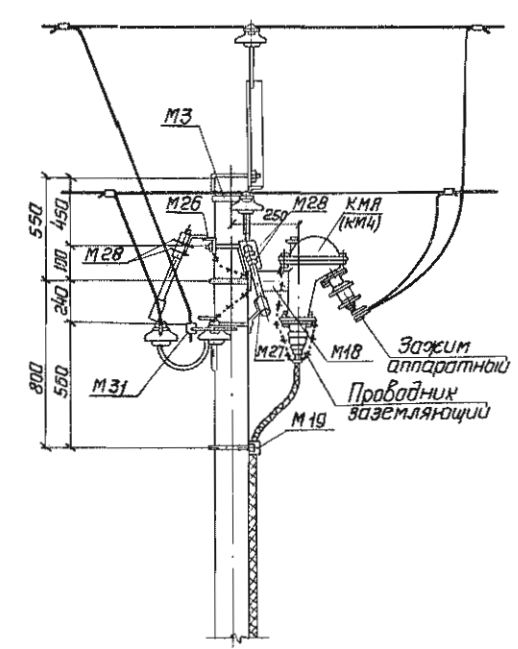
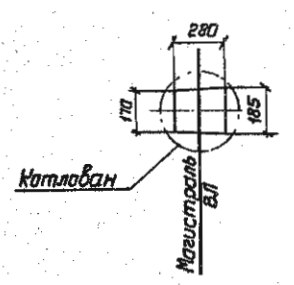
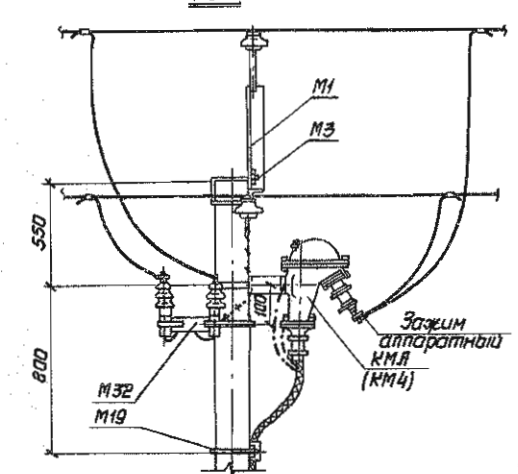


Схема установки стойки опоры



Основа для промежуточной опоры с кабельной муфтой КМЯ (КМ4) и разрядниками РВО



- а. Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.
- б. Искровой промежуток для ВЛ 6 кВ - 6 см, для ВЛ 10 кВ - 10 см.

Ведомость элементов						
Марка	Наименование	Кол-во	Объем бетона м ³	Масса, кг	Альбом №	Лист №
			един.	пбц.	всего	

Опора ПМ 10-15								
Железобетонные элементы								
СНВ-27-II СНВ-32-II	Стойка	1	0.45	1125	1125	1125	II	10-14

Металлические элементы								
M1	Траверса	1	-	13.15	13.15		II	1
M3	Стяжка	1	-	2.75	2.75		II	1
M18	Кронштейн	1	-	2.47	2.47		II	5
M19	Стяжка	2	-	1.70	3.40		II	5
M20	Чехол для защиты кабеля	1	-	18.40	18.40		II	5
M21	Стяжка	2	-	1.90	3.80		II	5
						6172		
M25	Траверса	1	-	9.70	9.70		II	6
M26	Кронштейн для разрядника	1	-	4.27	4.27		II	6
M27	Регулируемый электрод	3	-	0.18	0.54		II	6
M28	Защитик	6	-	0.13	0.78		II	6
M31	Получаю с зажимом	3	-	0.82	2.46		II	7

Электроарматура и оборудование								
КМЯ (КМ4)	Муфта кабельная	1	-				IV-16	11-01-53
РТВ	Разрядник трубчатый (фидерокелитовый)	3	-				IV-54	1811-72
ШФ 10-Г	Изолятор	6	-	2.10	12.60		I	23
ПЯ, ПЯ6, ПС	Зажим пластинный	6	-				I	23
Я1Я, Я2Я	Зажим аппаратный прессемей	3	-				I	23
-	Пробалка вязальная 6,6 п.м.	-	-	0.18			I	23
-	Проводник заземляющий ф 8 1,0 п.м.	-	-	0.40			ГОСТ	2590-71

Опора ПМ 10-15								
Железобетонные элементы								
СНВ-27-II СНВ-32-II	Стойка	1	0.45	1125	1125	1125	II	10-14

Металлические элементы								
M1; M3; M18; M19 (2шт); M20; M21 (2шт)				43.97	43.97	48.07	II	1
M32	Траверса разрядников	1	-	4.10	4.10		II	1

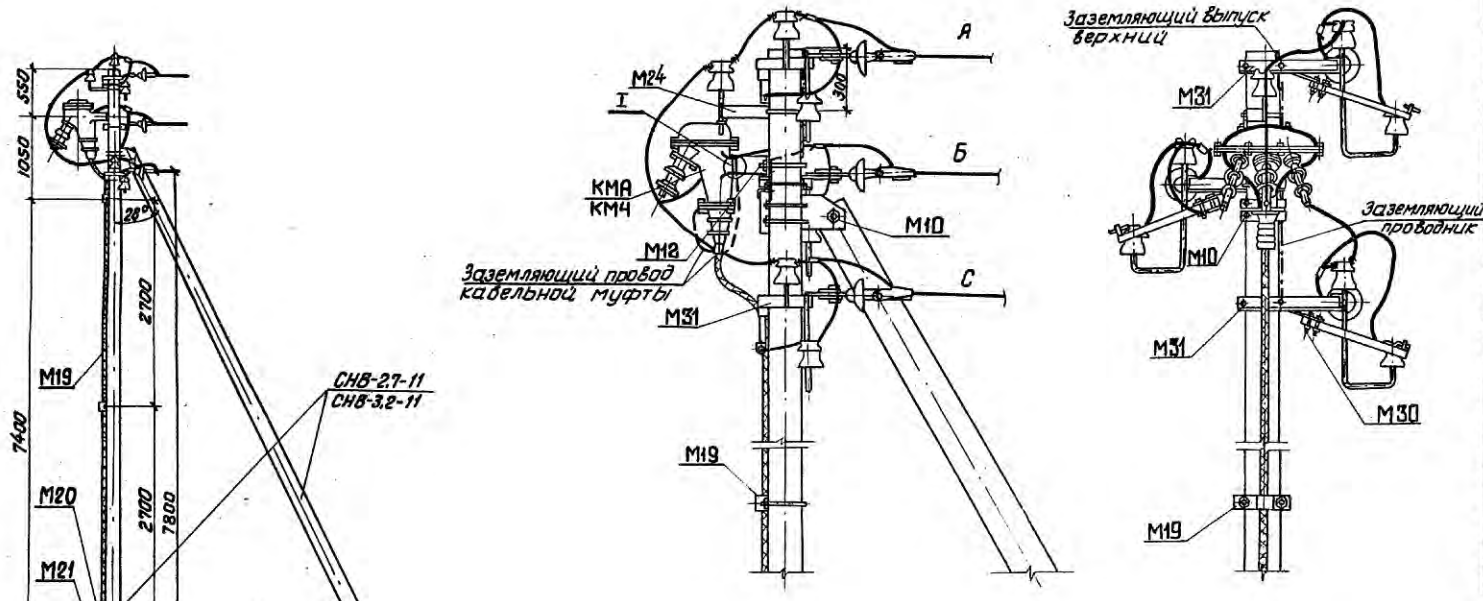
Электроарматура и оборудование								
КМЯ (КМ4)	Муфта кабельная	1	-				IV-16	11-01-53
РВО	Разрядник	3	-				IV-54	1811-72
ШФ 10-Г	Изолятор	3	-	2.10	6.30		I	23
ПЯ, ПЯ6, ПС	Зажим пластинный	6	-				I	23
Я1Я-Я1Я3	Зажим аппаратный прессемей	3	-				I	23
-	Пробалка вязальная 6,6 п.м.	-	-	0.18			I	23
-	Проводник заземляющий ф 8 1,0 п.м.	-	-	0.40			ГОСТ	2590-71

1. Момент затяжки болтов для крепления металлических на- разок - 15кН (кроме крепления кабеля).
2. Выбор пластинных и аппаратных зажимов производить в зависимости от марки провода.
3. Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом 3.407-83.
4. Масса M28 дана с учетом установки разрядников типа РТ - 65-Т

ТК	Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 20 кВ из предварительно напряженных железобетонных выработанных стоек	Серия 4.07-101
1972	Промежуточная опора ПМ10-15 с кабельной муфтой КМЯ (КМ4) и разрядниками типа РТВ Промежуточная опора ПМ10-26 с кабельной муфтой КМЯ (КМ4) и разрядниками типа РВО. Монтажная схема	Лист 20

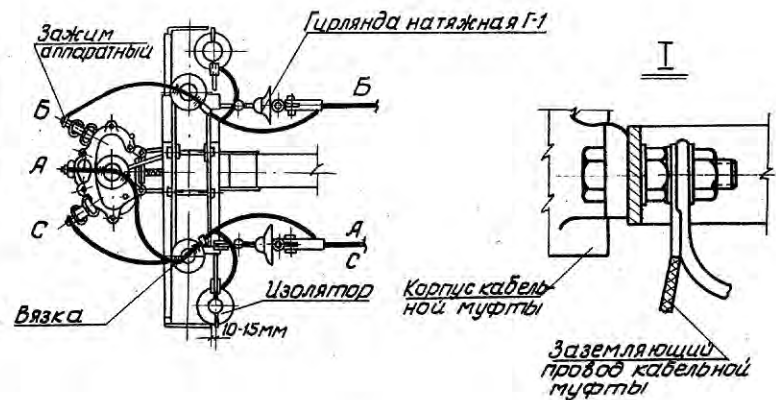
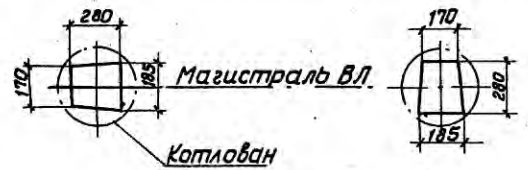
Составитель: С.И. Савицкий
 Проверил: А.И. Анисимов
 Главный инженер: В.И. Шенк
 Руководитель проекта: В.И. Шенк
 Руководитель: В.И. Шенк
 Инженер: В.И. Шенк
 Проект: В.И. Шенк
 М.П. СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
 Москва

04950



Ведомость элементов					
Марка	Наименование	Кол.	Объем бетона м ³	Масса, кг	Альбом №
			б/дн.	Общ.	Всего
Опора КМ10-15					
Железобетонные элементы					
СНВ-27-11, СНВ-32-11	Стойка	2	0,90	1125	2250
Металлические элементы					
M10	Кронштейн	1	-	11,10	11,10
M18	Кронштейн	1	-	2,47	2,47
M19	Стяжка	2	-	1,70	3,40
M20	Уголок для защиты кабеля	1	-	18,40	18,40
M21	Стяжка	2	-	1,90	3,80
M24	Кронштейн и его крепление	1	-	3,50	3,50
M30	Транверс для крепления гайки	3	-	15,35	46,05
M31	Муфта с зажимом	3	-	0,82	2,46
Электроарматура					
Г-1	Цирлянда натяжная	3	-	-	-
ЩФ-10-Г	Изолятор	7	-	2,10	14,70
РТВ	Разрядник	3	-	-	-
КМ4, КМ4	Муфта кабельная	1	-	-	-
Л1-Л18	Зажим аппаратный	3	-	-	-
ЛА, ЛБ, ЛС	Зажим плащечный	3	-	-	-
-	Полокка вязальная	8,8 м	-	-	0,24
-	Проводник вязальный	2,0 м	-	-	0,79

Схема расположения стоек опоры



1. Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кгм (кроме крепления кабеля).
2. Выбор плащечных и аппаратных зажимов производится в зависимости от марки провода.
3. Заземление опор выполнить в соответствии с типовым проектом 3.407-83.
4. Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.
5. Искровой промежуток для ВЛ 6кв - 6 см, для ВЛ 10кв - 10 см.

Минэнерго СССР
 Главпроект
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
 Москва

Инженеры:
 А.И. Давыдов
 Л.И. Анж. Проект
 Харченко
 Попель

ИРК № 04950

Содержание
 1. Описание конструкции
 2. Назначение
 3. Технические характеристики
 4. Состав
 5. Материалы
 6. Монтаж
 7. Эксплуатация
 8. Ремонт
 9. Транспортировка
 10. Упаковка
 11. Гарантийные обязательства
 12. Иные условия поставки

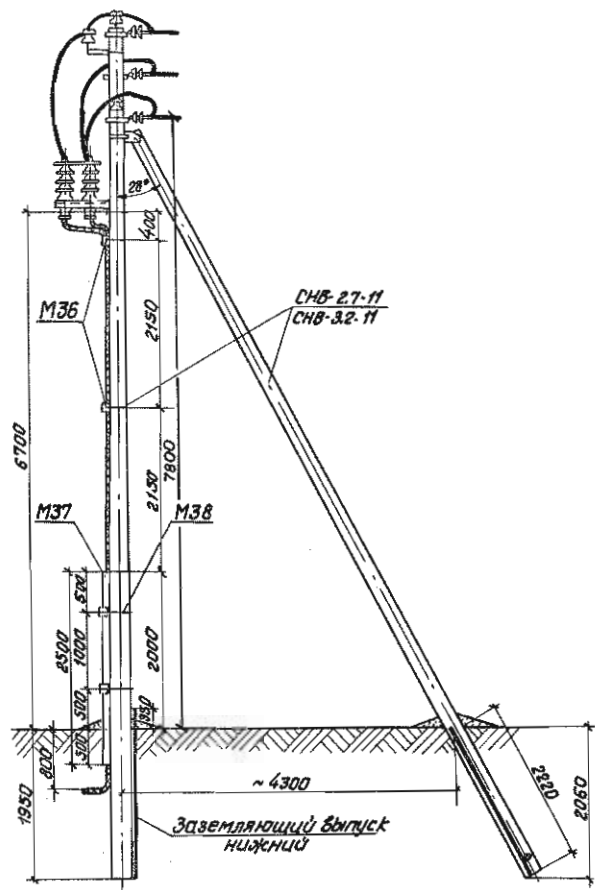
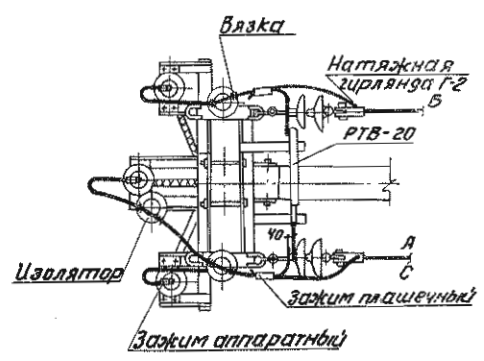
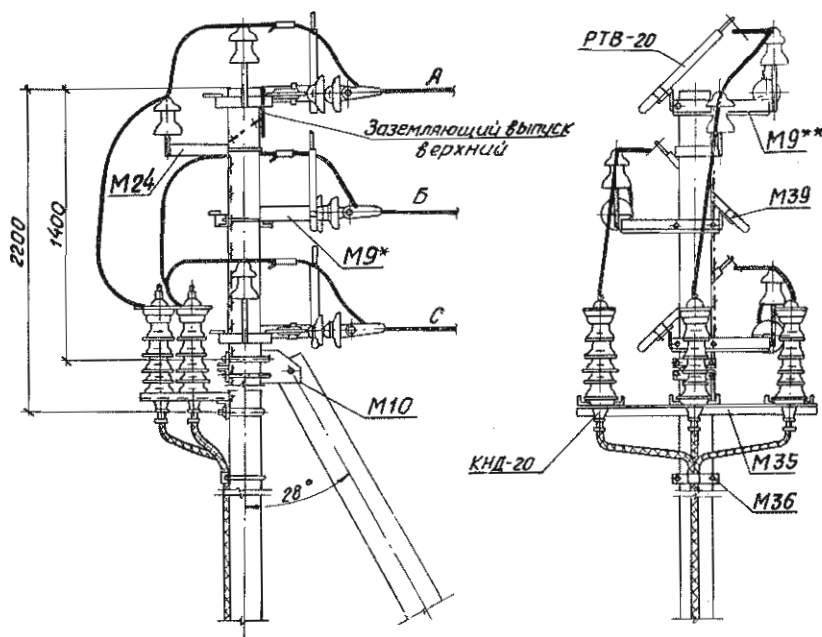
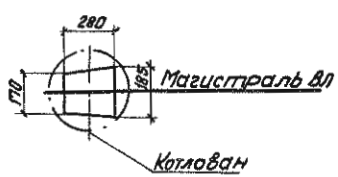


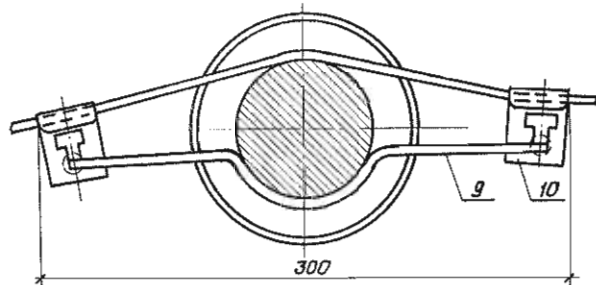
Схема расположения стоек опоры



Ведомость элементов						
Марка	Наименование	Колич.	Объем бетона м ³	Масса, кг	Всего	Лист
Вспара КМ 20-15						
Железобетонные элементы						
СНВ-27-11	Стойка	2	0,90	1125	2250	10-14
СНВ-32-11	Стойка	2	0,90	1125	2250	10-14
Металлические элементы						
M9*	Траверса	1	-	14,20	14,20	II 2,8
M9**	Траверса	2	-	13,45	26,90	II 2,8
M10	Кронштейн	1	-	11,10	11,10	II 3
M24	Кронштейн и его крепления	1	-	3,50	3,50	II 5
M35	Кронштейн	1	-	13,30	13,30	106,95 II 8
M36	Стяжка	3	-	1,73	3,46	II 8
M37	Уголок для защиты кабеля	1	-	29,75	29,75	II 8
M38	Стяжка	2	-	1,92	3,84	II 8
M39	Защитник	6	-	0,15	0,90	II 8
Электроарматура и оборудование						
шФ20-8	Изолятор	4	-	3,80	15,20	ТУЗУ-402-72
КНД-20	Муфта кабельная	1	-	-	-	-
РТВ-20	Разрядник	3	-	-	-	-
ПЯПЛАБ-ПС	Зажим плашечный	3	-	-	-	II 23
АЯ1-АЯ3	Зажим аппаратный прессуемый	3	-	-	-	II 23
Г-2	Гирлянда натяжная	3	-	-	-	II 23
-	Проволока вязальная	48 п.м.	-	-	0,52	II 23
-	Проволока заземляющий ф8	47 п.м.	-	-	1,40	ГОСТ 2500-71

- Момент затяжки болтов для крепления металлических марок - 15 кгм.
- Выбор плашечных и аппаратных зажимов производить в зависимости от марки провода.
- Заземление опор выполнять в соответствии с типовым проектом 3.407-83.
- Кронштейн М24 отогнуть.
- В аппаратных прессуемых зажимах рассверлить отверстия до ф 18 мм.
- В массу траверсы М9* включена масса прибавочной к ней марки М33.
- В массу траверсы М9** - масса марки М34.
- Закрепление опор в грунтах см. пояснительную записку.

Антивибрационный крюковой зажим ЗАК-10-1

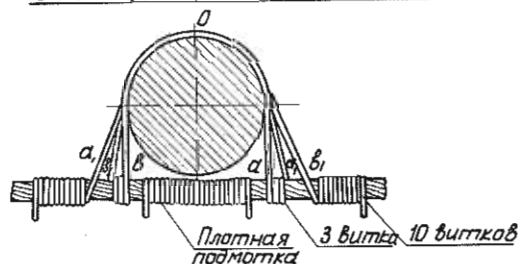


Вес зажима 0,198 кг.

Область применения зажима

Провод	Район по гололеду
А-35	I
А-50	I, II
А-70	II, III, IV
АС-25	I, II
АС-35	I, II, III
АС-50	II, III, IV

Крепление провода на шейке изолятора с помощью проволочной вязки



Данное крепление рекомендуется для I-IV районов по ветру и I-IV по гололеду.

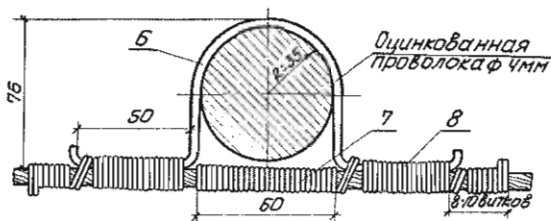
Провода	Алюминиевые*					Сталеалюминиевые*					Стальные	
	сечение	25	35	50	70	85	120	16	25	35		50
Диаметр проволоки	2,1	2,5	3,0	3,5	4,1	2,8	1,8	2,2	2,8	3,2	2,5	
Диаметр, мм	2,5	2,5	3,0	3,5	4,1	4,1	2,5	2,5	2,8	3,2	Проволока 20	
Длина, м						1,4						
Масса, кг	19	19	27	38	52	52	19	19	24	30	35	
Максимальный диаметр, мм	2,5	2,5	3,0	3,5	3,0	2,8	2,5	2,5	2,8	3,2	-	
Длина, м						0,8						
Масса, кг	11	11	16	22	30	30	11	11	14	17	-	

* Для вязки и подмотки используется алюминиевая проволока проводов А-35 ÷ А-95 и АС-35 ÷ АС-50

Операции по креплению провода

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором
 2. Вязка провода. Вязка начинается от точки О, соответствующей середине вязальной проволоки. Правый концевой следуют по линии, а, закрепляется тремя витками на проводе, далее следуют по линии, а, и закрепляется на левой стороне провода. Левый концевой вязальной проволоки следует аналогично линиям, б и, б₁

Крепление провода на шейке изолятора с помощью хомута



Данное крепление рекомендуется для III-IV ветровых районов

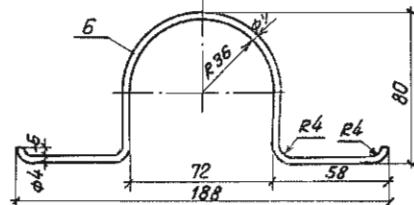
№ поз.	Наименование	Материал	Диаметр проволоки, мм	Кол-во	Длина, м	ед. Масса	общ. Масса	гост	Примечание
6	Скоба	Проволока стальная оцинкованная	4	1	0,292	29,2	29,2		для изолятора ШФ10-Г
7	Подмотка	Проволока алюминиевая	2,5 ^{хх}	1	0,8	11	11		Пр. А-25; А-35; АС-16; АС-25
			2,8			14	14	А-50	
			3,0			16	16	А-50	
			3,2			18	18	А-50	
8	Вязка	---	2,5 ^{хх}	1	1,10	15	30		Пр. А-25; А-35; АС-16; АС-25
			2,8			19	38	А-50	
			3,0			22	44	А-50	
			3,2			25	50	А-50	
			3,5		30	60		А-70	

Данное крепление рекомендуется для проводов АС-16 ÷ АС-50; А-25 ÷ А-70 в I, II, III, IV районах по гололеду с усиленной пляской проводов.

Скоба поз. 6 прислоняется к шейке так, что ее концы касаются провода. Алюминиевой проволокой поз. 8 производится поочередное закрепление концов скобы к проводу.

*) Для подмотки и вязки проводов А-25; АС-16 и АС-25 используется алюминиевая проволока провода А-35

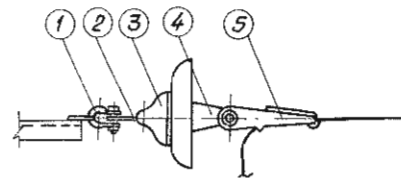
*) Для подмотки и закрепления скобы используется алюминиевая проволока монтируемых на линиях электропередачи проводов.



ТК Опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 20 кВ из предварительно натяжных железобетонных вибрированных стоек

1972

Натяжная гирлянда Г-1



Гирлянда Г-1 и Г-2

№ поз.	Наименование	Марка	Типоразмер	Масса, кг	Кол-во на гирлянда
1	Скоба	СК-6	СК-6-1А	0,40	1
2	Серьга	СР-6	СР-6-16	0,30	1
3	Изолятор	-	ПСГ6-А ПС6-Б	5,94	1(2)*
4	Ушко одноплечевое	У1-6	У1-6-16	1,0	1
5	Зажим натяжной	НЖК-1 НЖН-2-6	-	-	1

*) для ВЛ 20 кВ.

Плашечные зажимы

Типоразмер	Марка провода	Масса, кг
ПЯ-3-18	А-95; А-120	0,799
ПС-1-1А	ПС-25; ПС0-5*)	0,400

*) С установкой под провод прокладки из оцинкованной стали толщиной 1мм.

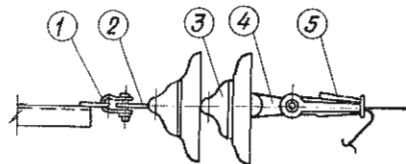
Анкерные клиновые зажимы типа ШДК

Типоразмер	Марка клина	Марка провода	Масса, кг
ШДК-2А	2А	А-50; А-70; АС-35; АС-50	0,16
ШДК-2Б	2Б	А-35; АС-25	0,16
ШДК-2В	2В	А-25; АС-16	0,17

Зажимы соединительные типа СОАС

Типоразмер	Марка провода	Масса, кг
СОАС-16-2А	АС-16	0,03
СОАС-25-2А	А-25; АС-25	0,05
СОАС-35-2А	А-35; АС-35	0,10
СОАС-50-2А	А-50; АС-50	0,20
СОАС-70-2А	А-70	0,20
СОАС-95-2А	А-95	0,40
СОАС-120-2А	А-120	0,80

Натяжная гирлянда Г-2



Натяжные зажимы

Тип или марка зажима	Номера клиньев	Марка провода	ГОСТ, ТУ	Масса, кг
Клиновой НК-1	Н1	А-25	2730-68	1,2
	Н2	А-35; А-50	---	1,2
	Н3	А-70; А-95	---	1,2
НЖК-1	Н1	АС-16 ÷ АС-50	2730-68	1,6
	Н2	ПС-25	2730-68	1,8
Болтовой НБН-2-6	-	А-120	2731-67	3,6

Аппаратные прессуемые зажимы типа АЯ

Типоразмер	Марка провода	Масса, кг
АЯА-50-1	А-50; АС-50	0,15
АЯА-70-1	А-70; АС-70	0,18
АЯА-95-1	А-95;	0,20
АЯА-120-1	А-120	0,22

Ответственные клиновые зажимы типа ОК

Типоразмер	Марка клина	Марка провода	Масса, кг
ОК-2А	2А	А-25; А-35; А-50; АС-16; АС-25	0,16
ОК-2Б	2Б	А-25; А-35; А-50; А-70; АС-16; АС-25	0,16
ОК-2В	2В	А-35; А-50; А-70; АС-50; АС-70	0,16

Серия 5.407-101
Лист 23

Натяжные гирлянды. Вязка проводов.

