

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию организаций
энергетического строительства
“ОРГЭНЕРГОСТРОЙ”

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА ССОРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-~~4~~-9

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
УНИФИЦИРОВАННЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР
С ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ $\ell = 26$ м
ВЛ 110, 150 и 220 кВ
ОМ-193482

Москва 1978

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию организаций
энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К-ЛУ-9

(Сборник)

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) УНИФИЦИРОВАННЫХ
СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР С ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ $\ell = 26$ м
ВЛ 110, 150 и 220 кВ

Зам.директора института
"Оргэнергострой"

Н. Турчин

Начальник отдела ЭМ-20

Б. Равин

Главный специалист

Г. Покровский

Главный инженер проекта

Н. Войнилович

Москва 1978

Типовые технологические карты К-ГУ-9 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составители: Б.И.РАВИН, Г.Н.ПОКРОВСКИЙ, Н.А.ВОЙНИЛОВИЧ,
П.И.БЕРМАН, Е.А.ССОРИН, Г.А.КОРСАКОВ,
Е.В.МАЛЬЧИКОВ

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор с центрифугированными стойками $\ell = 26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи 35-500 кВ на унифицированных опорах.

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
УНИФИЦИРОВАННЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С ЦЕНТРИ-
ФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ $\ell = 26$ м
ВЛ 110, 150 и 220 кВ

К-ГУ-9

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Сборник К-ГУ-9 состоит из 10 технологических карт:
К-ГУ-9-1, К-ГУ-9-2, К-ГУ-9-3, К-ГУ-9-4, К-ГУ-9-5, К-ГУ-9-6,
К-ГУ-9-7, К-ГУ-9-9 и К-ГУ-9-10 на производство земляных работ, сборку и установку свободностоящих унифицированных одностоечных промежуточных железобетонных опор с центрифугированными стойками $\ell = 26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ с заделкой их в цилиндрические и копанные котлованы.

Карты разработаны по чертежам, приведенным на монтажных схемах № 3083тм-Т2-27, 3082тм-Т2-5, 3082тм-Т2-7, 3072тм-Т2-9 и 3082тм-Т3-1 Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект".

Общий вид опор приведен на рис. I лист 7.

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также в качестве пособия при составлении проектов производства работ.

2. При привязке типовых технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, калькуляции трудовых затрат и нормы расхода эксплуатационных материалов.

3. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие работы, неываемые картами:

- а) устройство подъездов к пикетам;
- б) расчистка в залесенной местности площадок от леса и кустарника для выкладки опоры и установки механизмов (в зимнее время - очистка площадок от снега);
- в) вывозка железобетонных стоек и комплекта металлических деталей опоры согласно проекту. При разгрузке на пикетах стойки

опор следует выкладывать в положение, указанное на рис. I4-I6 лист 2I-23, в зависимости от предполагаемых схем установки опор;

4. Типовыми технологическими картами предусматривается монтаж свободностоящих промежуточных железобетонных опор при поточном строительстве специализированными подразделениями механизированных колонн.

5. Установка железобетонных ригелей при заделке опор в цилиндрические котлованы предусматривается отдельным звеном.

При заделке опор в слабых грунтах (копаные котлованы) железобетонные ригели устанавливаются бригадой рабочих по установке опор.

6. Все работы по монтажу опор должны производиться с соблюдением "Правил по технике безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи", 1972 г.

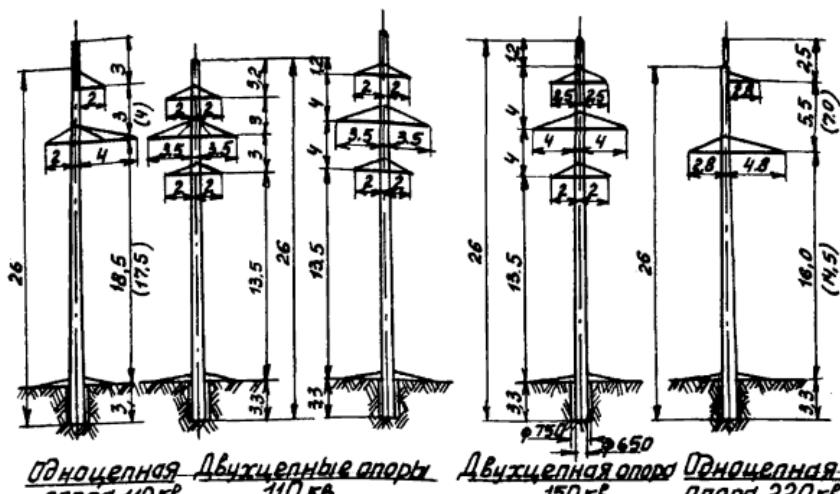
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

ПСБ-110-1 ПБ-110-4

ПБ-110-8

ПБ-150-2

ПБ-220-1



Характеристика одор

| № п.п. | Шифр опоры | Напряжение ВЛ, кВ | К-во цепей | Расчетный вес опоры, т | |
|-----------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------|-------------|
| 1 | ПСБ-110-1 | 110 | 1 | 7.302 | Стойка СК-4 |
| 2 | П5-110-4 | 110 | 2 | 7.37 | — * — * — |
| 3 | П5-110-8 | 110 | 2 | 7.43 | — * — * — |
| 4 | П5-150-2 | 150 | 2 | 7.51 | — * — * — |
| 5 | П5-220-1 | 220 | 1 | 7.44 | Стойка СК-5 |

Рис. 1 Общий вид и характеристика унифицированных одностоечных промежуточных железобетонных опор с центрифицированными стойками, $l=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.

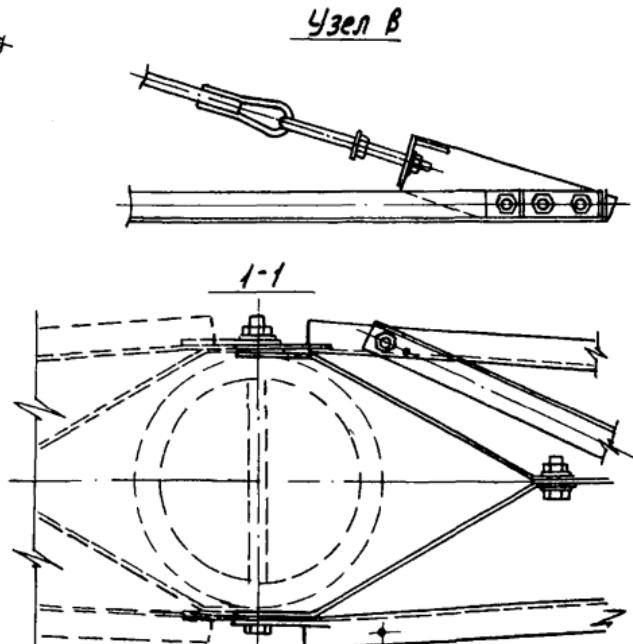
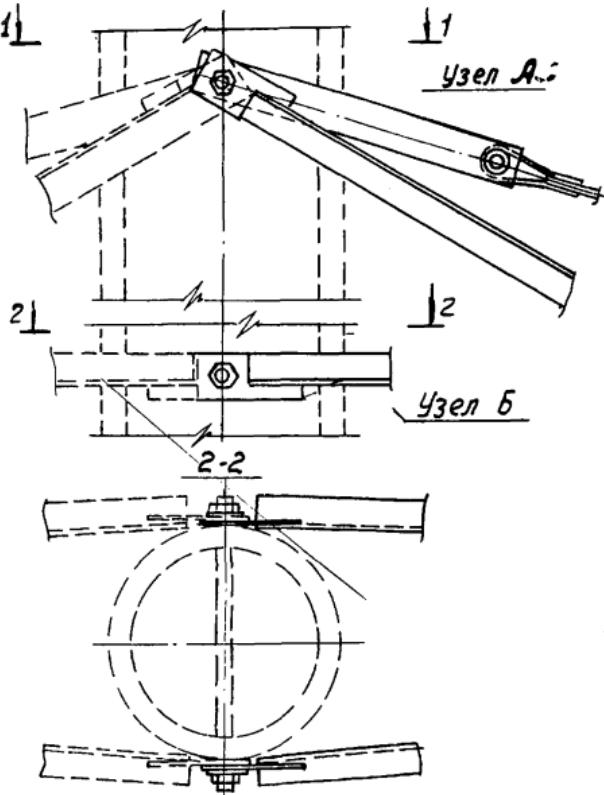


Рис.2. Узлы крепления траперс к опоре.

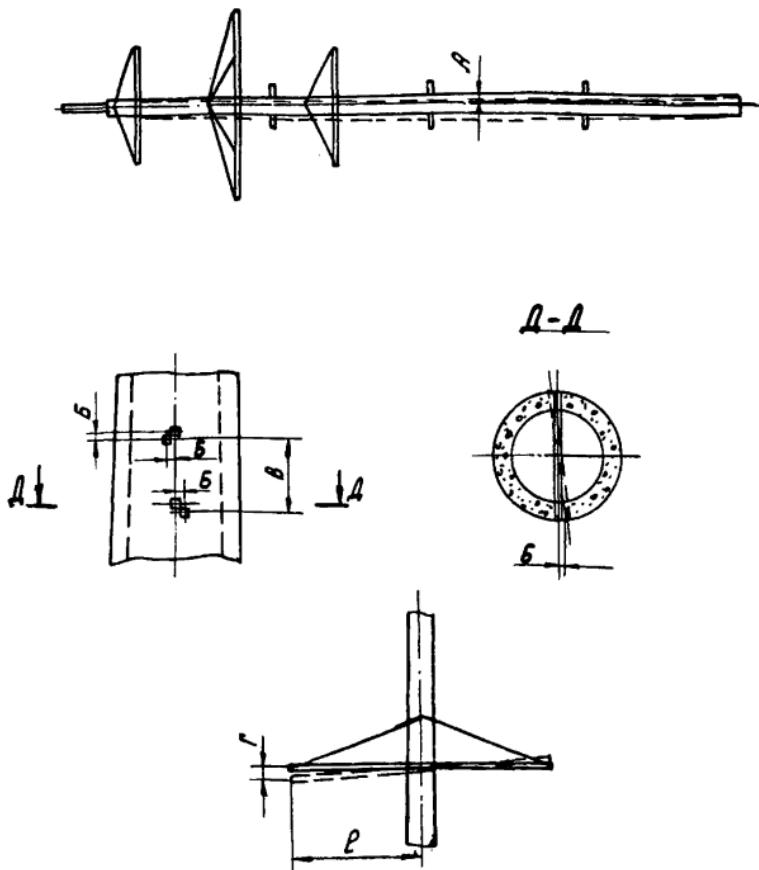


Рис.3.

Нормы и допуски на сборку одностоечных железобетонных опор

А- искривление стойки опоры не более 2,5мм. на 1м. ее длины;

Б- смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали не более 10мм;

В- отклонение от проектных размеров между закладными деталями не более 1:100 этих размеров;

Г- отклонение траперсы от горизонтальной оси не более 1:100 длины вылета траперсы (c).

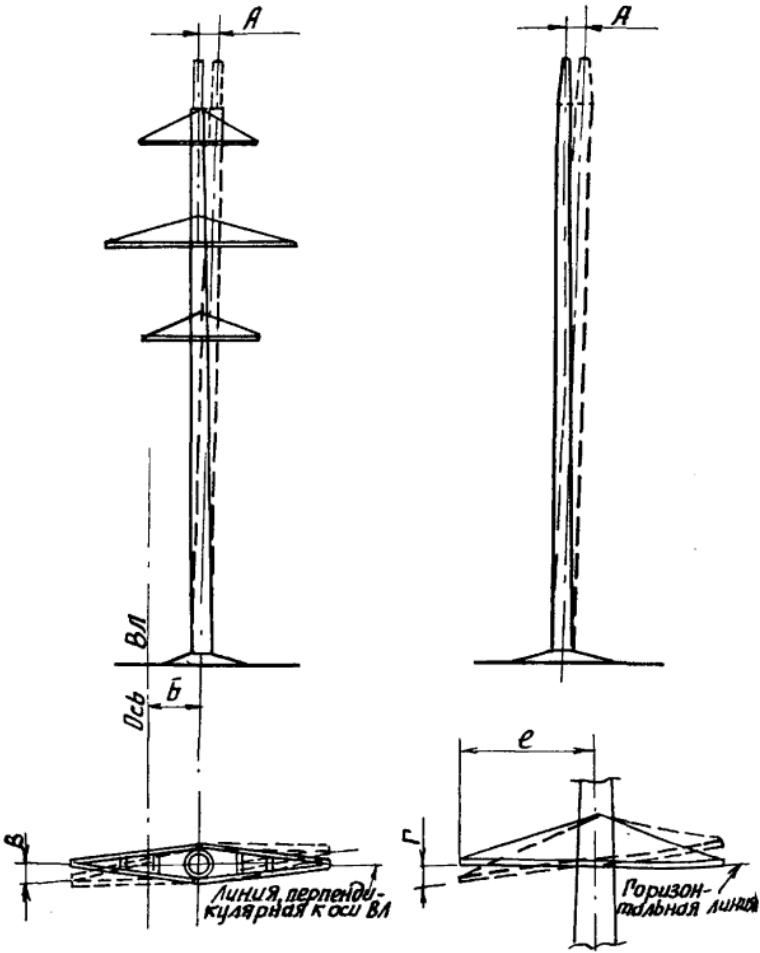


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опар

А - отклонение опоры от вертикали поперек и вдоль линии не более 1/150 высоты опоры;

Б - выход опоры из створа линии не более:

а) при длине пролета до 200 м - 100 мм; б) при длине пролета более 200 м - 200 мм;
в - смещение конца траперссы от линий, перпендикулярной к оси ВЛ, не более 100 мм;

г - отклонение траперссы от горизонтальной линии не более 1/100 е

е - длина вылета траперссы

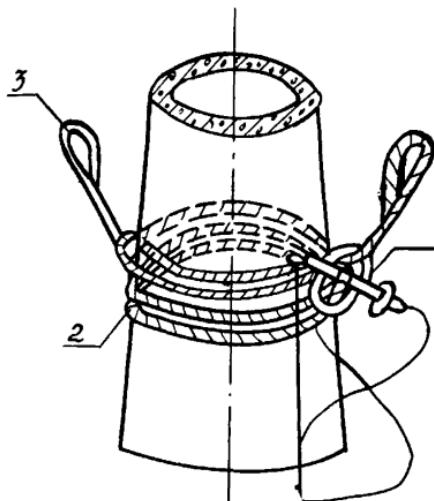


Рис. 5

Узел строповки опоры

1-Освобождающее устройство (см. рис.6 лист 12);
2-Трос (см. рис.11 лист 11);
3-Трос (см. рис.12 лист 18).

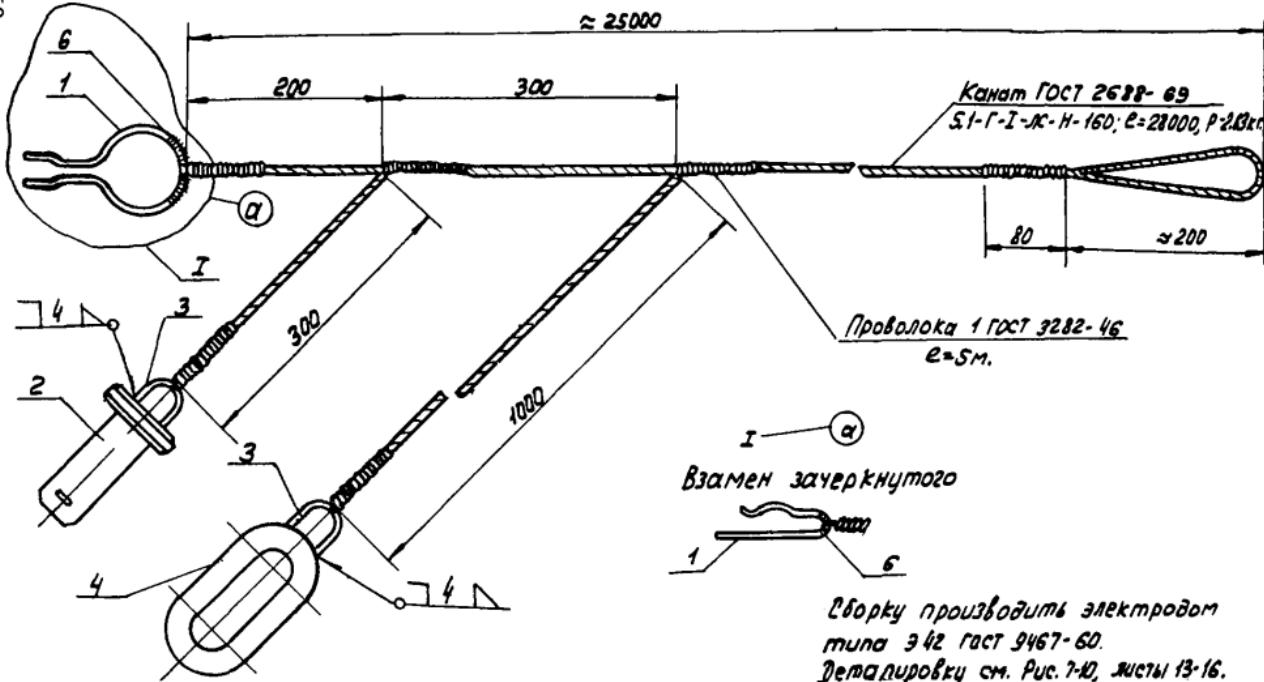


Рис.6. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

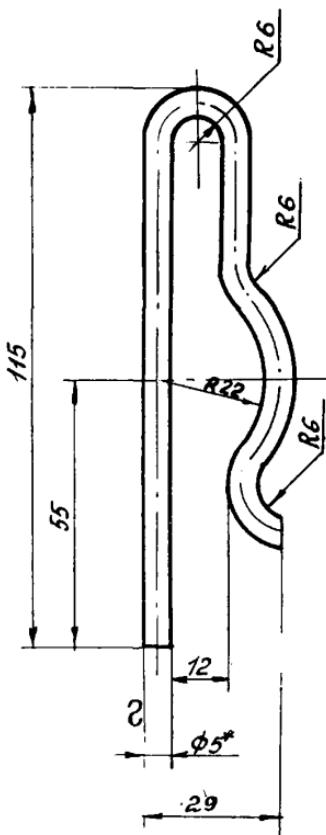


Рис. 7
Дет. 1. Шплинт

1. Длина развертки 225 мм
2. ϕ -Размер для спорбок.

$\nabla^4(\nabla)$

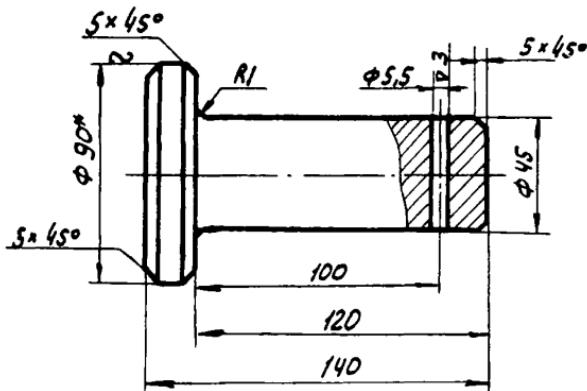


Рис. 8.
Дет.2. Шкворень.

* Размер для справок.

$\nabla 1(\nabla)$

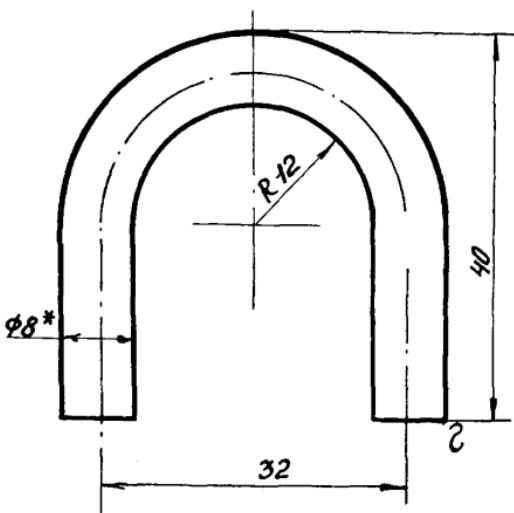


Рис. 9 Дет. З Скоба

1. Длина развертки 90мм.

2.*-Размер для справок.

$\nabla 3$ (∇)

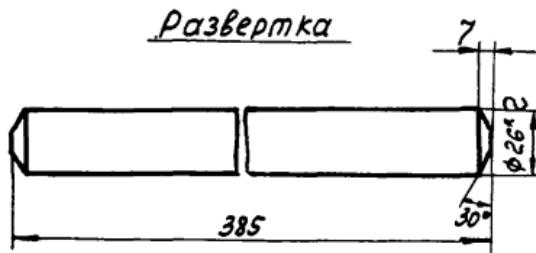
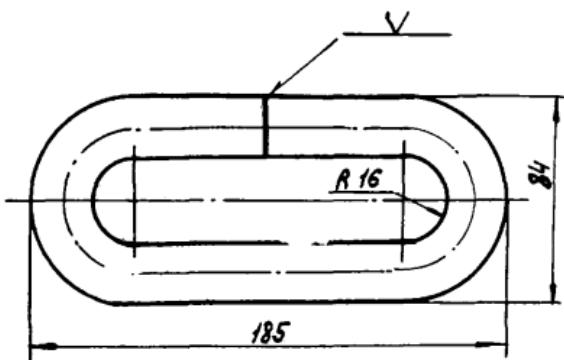


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

1. Сварку производить электродом типа Э-42 ГОСТ 9467-60.
- 2* Размер для справок.

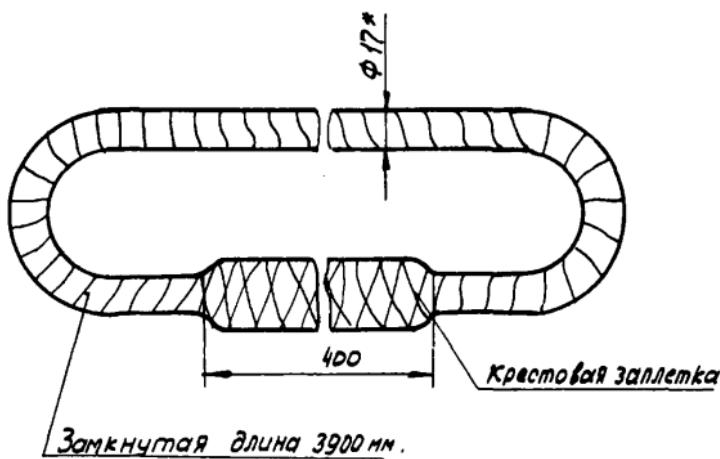


Рис. 11 ТДОС.

1. Качество заплётки троса испытать статической нагрузкой 5000 кгс.
- 2* Размер для справок.

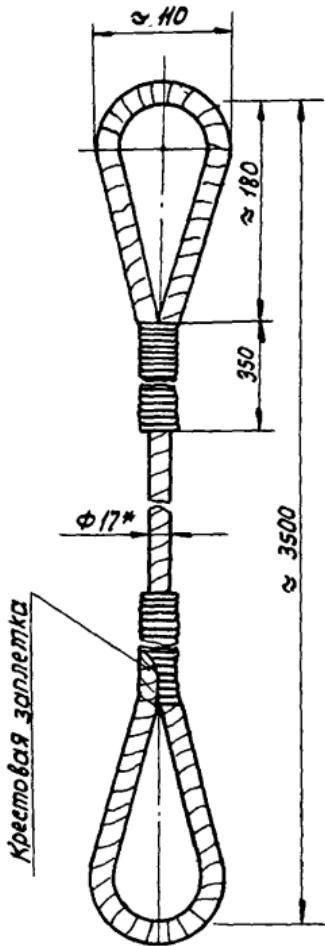


Рис. 12. ТРОС.

1. Качество заплётки испытать статической нагрузкой 5000 кг.
2* Размер для справок.

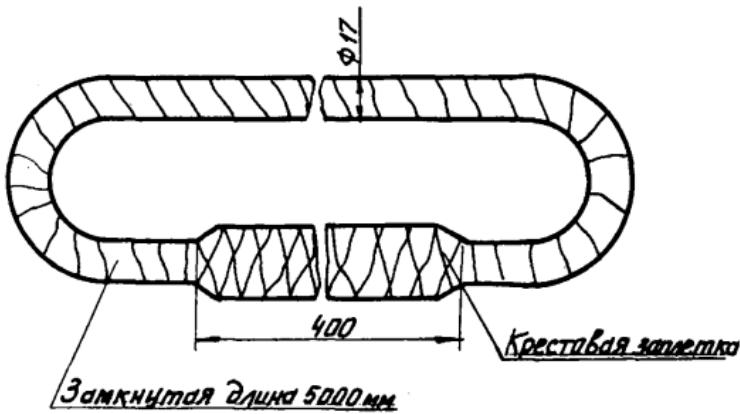


Рис. 13. Трос

1. Качество заплётки троса испытывалось статической нагрузкой 5000 кгс.
- 2.*-размер для справок.

БУРЕНИЕ КОТЛОВАНОВ ДЛЯ СВОБОДНОСТОЯЩИХ
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ $e = 26$ м ВЛ 110, 150 и
220 кВ

К-ЛУ-9-2

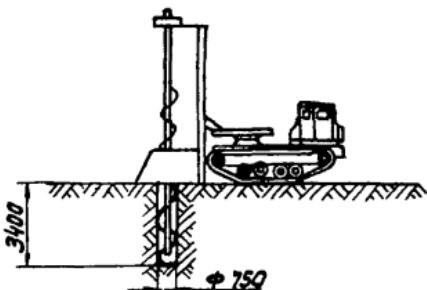
I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-ЛУ-9-2 служит руководством при производстве работ по бурению котлованов диаметром 750 мм на глубину до 3,5 м для установки свободностоящих, одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $e = 26$ м на строительстве линий электропередачи 110, 150 и 220 кВ.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА БУРЕНИЕ
КОТЛОВАНОВ ДЛЯ ОДНОЙ ОПОРЫ

| № пп | Наименование | В летнее время | В зимнее время |
|---------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. | Трудоемкость, человеко-дней | <u>0,13</u> | <u>0,20</u> |
| | | 0,25 | 0,38 |
| 2. | Работа механизмов, машино-смен | <u>0,066</u> | <u>0,10</u> |
| | | 0,125 | 0,19 |
| 3. | Расход дизельного топлива, кг | <u>5</u> | <u>7,5</u> |
| | | 10 | 15 |
| 4. | Численность бригады, человек | <u>2</u> | <u>2</u> |
| | | 2 | 2 |
| 5. | Производительность бригады в смену, котлованов | <u>15</u> | <u>10</u> |
| | | 8 | 5,25 |
| 6. | Продолжительность бурения котлована, смен | <u>0,066</u> | <u>0,10</u> |
| | | 0,125 | 0,19 |

Примечание. Числитель - при бурении в грунтах I группы;
знаменатель - при бурении в грунтах II группы.



Бурение котлованов машиной МРК-2 с буrom $\phi 750$ мм.

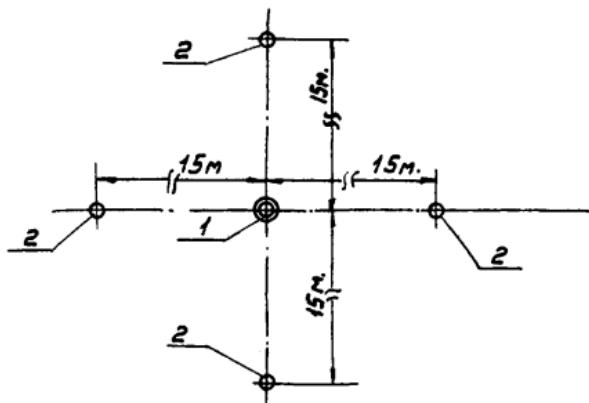


Рис. 17. Разбивка котлована.

- 1- пикетный столбик (центр котлована);
- 2- разбивочные колышки.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ КОТЛОВАНОВ

1. Картои предусматривается устройство цилиндрических котлованов буровой машиной МРК-2, позволяющими производить бурение на глубину не менее 3,5 м, с диаметром котлована 750 мм.

2. Перед началом бурения на земле закрепляется колышками продольная и поперечная оси пикета.

Для определения поперечной оси стальную рулетку натягивают по треугольнику с отношением строп 3 : 4 : 5, в углах этого треугольника забивают временные колышки, при этом сторона 4 м должна быть расположена строго по продольной оси пикета. Сторона 3 м, являясь поперечной осью, закрепляется на земле колышками.

В дальнейшем производится забивка колышков на расстоянии 15 м от центра пикета.

3. В целях сохранения котлованов от обрушения и для более качественной заделки опор в грунте выбуривание котлованов следует производить не более чем за сутки до установки опор.

4. Особое внимание должно быть обращено на выбуривание котлованов точно по отвесу (вертикально) и на проектную глубину.

5. После выбуривания котлованов стойки опоры с помощью буровой машины нужно расположить в соответствии с рисунками №№ 20, 21, 25, лист 48, 53, 62.

5. На каждый из пикетов, до установки опор, необходимо завести песчано-гравийную смесь.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Разработка котлованов для установки опор выполняет звено рабочих в следующем составе:

| № пп | Профессия | Разряд | К-во, человек | Приме- чание |
|---------|-----------------|--------|---------------|-----------------|
| 1. | Электролинейщик | 3 | I | |
| 2. | Машинист | 5 | I | |
| | Итого | | 2 | |

2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

а) прибыв на пикет с буровой машиной, машинист устанавливает острие бура точно над центром пикета, предварительно удалив пикетный столбик (знак); котлован пробуривают на проектную глубину;

б) застропливают стойку опоры и затаскивают ее в исходное положение для подъема, как указано на рис.20, 21, 25, лист 48, 53, 62.

3. В случае производства работ в зимнее время следует очистить площадку от снега и производить бурение котлованов специальным наконечником, предусмотренным для бурения котлованов в зимних условиях.

Вывезенную на пикет для заполнения пазух котлованов (до установки опоры) сухую песчано-гравийную смесь следует укрывать для предохранения ее от дождя и снега.

Материально-технические ресурсы

A. Механизмы:

| № пп | Наименование | Тип | Марка | К-во | Техническая характеристика машины |
|---------|----------------|-----------------|-------|------|-------------------------------------------------------------|
| I | Буровая машина | Самоход- ная | МРК-2 | I | Диаметр бурения 750 мм. Глубина бурения до 3500 мм |

Б. Инструменты и приспособления

| № пп | Наименование | Един. изм. | К-во | Примечания |
|---------|-----------------------|---------------|------|------------|
| 1 | Лопаты штыковые | шт. | I | |
| 2 | Лопаты совковые | " | I | |
| 3 | Рулетка стальная 20 м | " | I | |
| 4 | Топор плотничный | " | I | |
| 5 | Кувады 2 кг | " | I | |
| 6 | Рейки длиной 4,5 м | " | I | |
| 7 | Аптечка | КОМПЛ. | I | |

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

| Нр пп | Шифр норм | Состав работы | Состав бригады | | Ед. изм. | Объем работ | Трудозатраты | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | | | профессия и разряд | к-во чел. | | | норма време- ни на одну опору в чел.-ч | на весь объем в ч/дн. | в зим- них усло- виях К=1,5 п/с. в чел.-дн. |
| I | §23-3-2, К=1, I п/с для котлованов с диам. 750 мм, глубиной 3,5 м | Бурение цилиндрических котлованов в грунтах I гр. на глубину до 3,5 м, диам. 750 мм буро-вой машиной МРК-2 | эл.линейщик З разр. машинист глубину до 3,5 м, диам. 750 мм буро- вой машиной МРК-2 | 1 5 разр. Итого | I | 1 | | | |
| | | Электролинейщик 0,49xI, I=0,54 Машинист 0,49xI, I=0,54 | | | опора | I | 0,54 | 0,066 | 0,1 |
| | | | | | опора | I | 0,54 | 0,066 | 0,1 |
| | | | | | Итого | | 0,132 | 0,2 | |
| | | Затраты времени, бригадо-дней: а) летом 0,132: 2=0,066 б) зимой 0,2 : 2=0,1 | | | | | | | |
| 2 | ЦНИИ МСЭС, 1966 г. НИР вып. I, § 16 | Очистка площади от снега в зимнее время | | | 1000м ² | I | 0,575 | | 0,07 |
| 3 | ЕНИР; § 1-3 и техн.расч. | Вывозка на пикет автосамосвалом на расстояние 15 км с погрузкой и сопровождением в пути песчано-гравийной смеси для засыпки пазух котлована после установки опоры | эл.линейщик 2 разр. машинист | | m ³ | 0,5 | 2,24 | 0,27 | 0,27 |
| | | | | | | | 2,24 | 0,27 | 0,27 |

33

- Примечания:
1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимнее время принят средний для 3-ей температурной зоны.
 2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

| № пп | Шифр норм | Состав работы | Состав бригады | | Един. изм. | Объем работ | Трудозатраты | | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------|--|
| | | | профессия и разряд | к-во чел. | | | норма на весь в зим- время- ни на одни опоры в ч/ч | объем, в ч/дн. | них ус- ловиях К=1,5, в ч/дн. | |
| I | §23-3-2, с K=I, I п/с для котлованов в грунтах котлованов с II группой на глубину до диаметром 3,5 м, диаметром 750мм 750 мм и глубиной 3,5 м 0,93xI=I,02 | Бурение цилиндрических котлованов в грунтах группы II на глубину до диаметром 3,5 м, диаметром 750мм буровой машиной МРК-2 машинист 0,93xI, I=I,02 | Эл. линейщик Машинист | 3 разр. 5 разр. | I | | | | | |
| | | | Итого | 2 | опора | I | I,02 | 0,125 | 0,19 | |
| | | | | | " | I | I,02 | 0,125 | 0,19 | |
| | | | Итого | | | | 0,25 | 0,38 | | |
| | | Затраты времени: бригадо-дней: а) летом 0,25:2=0,125 б) зимой 0,38:2=0,19 | | | | | | | | |
| 2 | ЦНИИ МСЭ, 1966 г. Нир вып. I, § 16 | Очистка площадки от снега в зимнее время | | | 1000м ² | I | 0,575 | | 0,07 | |
| 3 | ЕНИР и тех. расчеты | Вывозка на пикет само- свалом на расстояние 15 км с погрузкой и сопровождением в пути песчано-гравийной сме- си для засыпки пазух котлованов после уста- новки опоры эл. линейщик 2разр. машинист 5разр. | | | m ³ | 0,5 | 2,24 | 0,27 | 0,27 | |

Примечания: I. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимнее время принят средний для З-ей температурной зоны.

2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общая часть..... | 3 |
| 2. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-1 на сборку свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $\ell=26$ м ВЛ 110,150 и 220 кВ..... | 18 |
| 3. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-2 на бурение котлованов для свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $\ell=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ..... | 28 |
| 4. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-3 на разбивку прямоугольных котлованов для установки свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м..... | 35 |
| 5. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-4 на разработку экскаватором прямоугольных котлованов для свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м | 40 |
| 6. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-5 на установку в цилиндрические котлованы краном-установщиком КВЛ-8 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м | 45 |
| 7. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-6 на установку в цилиндрические котлованы краном К-162 и трактором Т-100М свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м..... | 50 |

8. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-7 на установку в цилиндрические котлованы краном К-255 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м 59
9. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-9 на установку в копаные котлованы краном К-162 и тремя тракторами Т-100М свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м 66
10. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-10 на установку унифицированных железобетонных ригелей на свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опорах ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м при заделке их в цилиндрические котлованы 77

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-ГУ-9

Технический редактор - А.И.Сафонова

Подписано к печати 31.08.78 Формат 60x84¹/16

Усл.печ.л. 5,12 Уч.-изд.л. 4,2

Тираж 1200 экз. Заказ № 148 Цена 63 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5