

12942-11-11-1

Министерство энергетики и электрификации СССР  
ГУКС  
Ордена Октябрьской Революции  
Всесоюзный государственный проектно - изыскательский  
и научно - исследовательский институт  
энергетических систем и электрических сетей  
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ  
ЗАКРЕПЛЕНИЯ СТОЕЧНЫХ ОПОР  
НА ГЛУБОКОМ БОЛОТЕ С УЧЕТОМ  
ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ТОРФА

Тема 1741

Главный инженер института  
Начальник Т.О.  
Главные специалисты Т.О.

Ляшенко В.С.  
Мальцев Г.С.  
Панкрушин Е.В.  
Левин Л.Э.

Москва 1986 г.

12942-11-11-1

12342 ТУ.Г.1-2

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГУКС  
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ,  
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ  
ЗАКРЕПЛЕНИЯ СТОЕЧНЫХ ОПОР  
НА ГЛУБОКОМ БОЛОТЕ С УЧЕТОМ  
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ТОРФА

Тема 1741

Главный инженер к.т.н.	<i>Е.И. Баранов</i>	Баранов Е.И.
Зав. лабораторией конструкций		
электросетевого строительства к.т.н.	<i>А.И. Курносов</i>	Курносов А.И.
Главный инженер проекта	<i>А.С. Соколов</i>	Соколов А.С.

Ленинград 1986 г

12342 ТУ.Г.1-2

12942ТМ-1-3

## Перечень листов и чертежей

№№ п/п	Наименование	№ чертежа	Стр
1	Титульные листы		1,2
2	Перечень листов и чертежей	12942ТМ-1-1	3
3	Пояснительная записка	12942ТМ-1-1	4-20
4	Свободная таблица основных параметров фундаментов типа ФБП	12942ТМ-1-2	21
5	Свободная таблица основных параметров фундаментов типа ФБД, ФБДР, ФБРУи ФБР2	12942ТМ-1-3	22
Фундаменты с поверхностной балочной клеткой			
6	Фундамент типа ФБП-1.10х1, Монтажная схема, Узлы	12942ТМ-1-4	23
7	Фундамент типа ФБП-1.10х1, Узлы.	12942ТМ-1-5	24
8	Металлические детали Д-936 ÷ Д-938	12942ТМ-1-6	25
9	Металлические детали Д-939, Д-940	12942ТМ-1-7	26
Фундаменты с дополнительными стойками и пространственной арматурой			
10	Фундамент типа ФБД. Монтажная схема, Узлы.	12942ТМ-1-8	27
11	Фундамент типа ФБДР. Монтажная схема, Узлы.	12942ТМ-1-9	28

№№ п/п	Наименование	№ чертежа	Стр
12	Фундамент типа ФБДР. Узлы	12942ТМ-1-10	29
13	Металлические детали Д-924 ÷ Д-927, Д-934, Д-935 Д-941; Д-942	12942ТМ-1-11	30
14	Металлические детали Д-928 ÷ Д-933	12942ТМ-1-12	31
Фундаменты с двумя поверхностными ригелями.			
15	Фундамент типа ФБР 1х10, Монтажная схема, Узлы.	12942ТМ-1-13	32
16	Металлические детали Д-943 ÷ Д-948	12942ТМ-1-14	33

Имя и фамилия, Подпись и дата

Типовые решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации зданий или сооружений.

Главный инженер проекта *А.С. Соколов* А.С. Соколов

12942ТМ-1			
Разработаны и согласованы в установленном порядке на бланке с учетом изменений и дополнений			
Перечень листов и чертежей			
Стр	Лист	Листов	
Р	1		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сестро-Заводская область Ленинград 1886г			

# Рабочая документация

Составлена в соответствии с таблицей 6 ГОСТ 34.025-74 и является привязкой данных этой таблицы к номенклатуре и порядку разработки технической документации.

Наименование документа	Идентификатор	Сведения о разработке, указания части проекта, где приведены данные
Спецификация Сборочный чертёж Чертеж детали ведомость спецификации	СБ	даны в рабочих чертежах фундаментов
Техническое описание Расчеты	ТО РР1	приведены в пояснительной записке хранятся в архиве отделения
Патентный формуляр	ПФ	приведены во 2-ом томе, хранящемся в ПК отделения, выписка из патентного формуляра дана в пояснительной записке
Программа и методика предварительных и приемных испытаний	ПМ	разрабатываются организацией производящей испытания (Беларусское отделение ЭСП совместно с трестом Западэлектросетстрой)
Инструкция по эксплуатации Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке	ИЭ	эти материалы содержатся в соответствии с ГОСТ 2.601-68 данные об эксплуатации и правила эксплуатации в проектах конструкций опор ЛЭП не приведены
Этикетка Паспорт Формуляр	ЭТ ПС ФФ0	

Общее количество листов текстовых материалов, приведенных к формату А4 - 40  
Общее количество чертежей общих видов и составных частей, приведенных к формату А2 - 13

# Пояснительная записка

## 1. Введение.

Настоящий проект «Разработка и внедрение закрепления стоечных опор на глубокомерзлом болоте с учетом физико-механических характеристик торфа» выполнен в соответствии с планом новой техники, финансируемым за счет освоения новой техники в капитальном строительстве, образованного приказом МИНЭНЕРГО от 17 июля 1973 г. № 36<sup>а</sup> в соответствии с приказом Министра энергетики и электрификации СССР № 250 от 24 ноября 1975 г.

## 2. Назначение и область применения разрабатываемых конструкций.

Разрабатываемые по настоящей теме конструкции предназначены для закрепления унифицированных свободностоящих железобетонных опор ВЛ35кВ и выше на болотах глубиной 3м и выше. Таким образом, настоящая работа является как бы продолжением работ по теме «Закрепление стоечных железобетонных опор в грунте со

12042ТМ-Т1-1

ИЗДАНИЕ		Лист		Листов	
1		7		7	
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА					
ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Сектор Энергетического Института 1976г.					

12042ТМ-Т1-1

Имя, Ф. И. О. Дата в листе Выданы №

12942ТМ-Т1-5

слем торфа на поверхности и призвана в совокупности с конструкциями разработанными ранее (см. инв. № 9496 тм-4) создать комплекс конструктивных решений закреплений для балок любой глубины.

Детальное определение области применения различных разновидностей конструкций дано в разделе 5.

### 3. Техническая характеристика и описание конструкций.

В работе даны три разновидности конструктивных решений закреплений на балках большой глубины:

- 1) Фундаменты с поверхностной балочной клеткой;
- 2) Фундаменты с дополнительными стойками;
- 3) Фундаменты с двумя поверхностными ригелями.

#### 3.1. Фундаменты с поверхностной балочной клеткой.

Такие фундаменты представляют собой уложенную на поверхность торфа систему из уложенных в двух взаимноперпендикулярных направлениях трех верхних и трех нижних железобетонных балок (например из свай) сечением 35x35 см. В пересечении средних балок (свай) закреплен стакан для размещения косяка стойки, а узлы пересечения крайних балок через такж с талрепами соединены со стойкой на хомутах. Места крепления тяжей вынесены на консоли для того, чтобы обеспечить восприятие крутящих моментов при обрыве провода.

Нижний ряд балок уложен параллельно оси ВЛ, причем крайние балки могут быть выполнены из одиночных или спаренных элементов.

Балки выполняются из свай длиной 6, 8, 10 или 12 метров, при этом могут быть использованы как унифицированные свай по проекту 3.407-115 первого или второго типа армирования (например С35-1-8-0, С35-2-10-0 и т.д.) так и при малых нагрузках железобетонные бруски (без острия и закладных деталей в оголовке).

Цифры фундаментов рассматриваемого типа понятны из приведенных ниже примеров

ФБП-1,8x1 расширявается

(Ф) фундамент (Б) бетонных опор (П) поверхностный (1,8) - из первого типа армирования 8 метровых свай (x1) с одиночными крайними балками нижнего ряда,

ФБП-2,10x2 расширявается

(Ф) фундамент (Б) бетонных опор (П) поверхностный (2,10) из второго типа армирования 10 метровых свай (x2) со спаренными крайними балками нижнего ряда.

На листе 12942тм-2 дана сводная таблица основных параметров фундаментов типа ФБП и все данные, необходимые для конструирования и подбора этих фундаментов.

инв. № 9496 тм-4 (подпись и дата) (подпись и дата)

### 3.2. Фундаменты с дополнительными стойками.

Такие конструкции (впервые рассмотренные в работе СЗД ЭСП инв. № 9496 тм) представляют собой систему из четырех дополнительных стоек, установленных также как стойка опоры в сверленные котлованы и жестко соединенных между собой и со стойкой опоры с помощью металлических ферм.

В качестве дополнительных стоек могут быть использованы центрифугированные свайные заготовки или отрезки цилиндрических стоек Д56 (например стоек СЦ-1), установленные на расстоянии  $\approx 3d$ , т.е. 1,69 м от стойки опоры.

Металлические фермы выполняются из углового проката и соединяются со стойками с помощью металлических хомутов. Для того, чтобы компенсировать возможную неточность установки стоек, часть узлов соединения ферм со стойками выполняется на сварке.

Конец стойки опоры закреплен от продавливания вниз к фермам и, через них, к дополнительным стойкам с помощью подпятника и тяжей.

Фундаменты выполняются двух модификаций: - без дополнительных ригелей (шифр таких фундаментов ФБД - (Ф) фундамент (Б) бетонных опор (Д) с дополнительными стойками);

- с дополнительными ригелями из балок (свай) разной длины (шифр таких фундаментов ФБДР - фундамент с дополнительными стойками и ригелями).

Фундаменты типа ФД могут иметь разную глубину заложения стоек: от 3,0 до 5,0 м; так фундамент ФБД 3,5 - имеет глубину заложения стоек

эк 3,5 м.

Фундаменты с ригелями рассматриваются только с глубиной заложения стоек 3 м и могут иметь ригели длиной 8,10 или 12 м, так фундамент ФБДРВ - имеет ригель из свай длиной 8 м.

На листе 12942 тм-1-3 дана свободная таблица основных параметров фундаментов типа ФБД и ФБДР и область их применения. Необходимо отметить что фундаменты ФД могут быть применены лишь в тех случаях когда дополнительное давление под подошвой стоек Бп составляет более 0,8 - 1,2 кг/см<sup>2</sup>, т.е. прежде всего в болотах с глубиной заложения подвилающего торфа обычного грунта 3,0 - 4,5 м.

### 3.3. Фундаменты с двумя поверхностными ригелями.

Такие крепления включают в себя стойку опоры, установленную в сверленный котлован, два ригеля, установленные на поверхность торфа параллельно оси ВА по обе стороны опоры (в проекте принято расстояние до ригелей 2,5 м), и четыре траверсы из уголков соединенными с ригелями и со стойкой (при помощи хомутов).

Ригели выполняются из балок (свай первого типа армирования) длиной 8,10 или 12 м и могут быть одиночными (шифр фундамента ФБР1 x 8,10,12 (Ф) фундамент (Б) бетонной опоры (Р) с двумя ригелями (1) одиночными, т.е. каждый ригель из 1-ой свай (x 8,10,12) - длиной соответственно 8,

12942 тм-1-6

Лист № 12942 тм-1-1

12942-ТМ-Т1-7

10 или 12 м) или спаренными (общий шифр фундамента ФБР2). Для того чтобы компенсировать неточность установки стойки или укладки ригелей узлы соединения травера с ригелем выполнены с применением сварки.

На листе 12942-ТМ-Т1-3 дана свободная таблица основных параметров фундаментов типа ФБР1 и ФБР2 и область их применения (исходя из давлений под подошвой ригеля).

#### 4. Подбор закреплений опор на глубоком болоте.

Работа торфа, как основания опрокидываемых конструкций, какими являются железобетонные опоры, в настоящее время изучена недостаточно и поэтому методы расчета разработанных по настоящей теме нетрадиционных закреплений, приведенные в настоящем разделе, следует рассматривать как предварительные, подлежащие уточнению по результатам экспериментальных исследований, выполненных по настоящей теме.

В отличие от работы инв. № 9496-ТМ-Т4 в настоящем проекте рассматриваются закрепления на глубоком болоте, в основном без учета возможности использования несущей способности подстилающего болота обычного, более прочного грунта.

#### 4.1. Фундаменты в виде поверхностной балочной клетки (типа ФБР)

Для расчета таких конструкций необходимо знать условное допускаемое давление на

поверхности торфа  $R_t$ , которое, как показали исследования, проведенные Уральским отделением ЭСП (работа инв. № 1750-21-Т77) составляет порядка 1-4 т/м<sup>2</sup>.

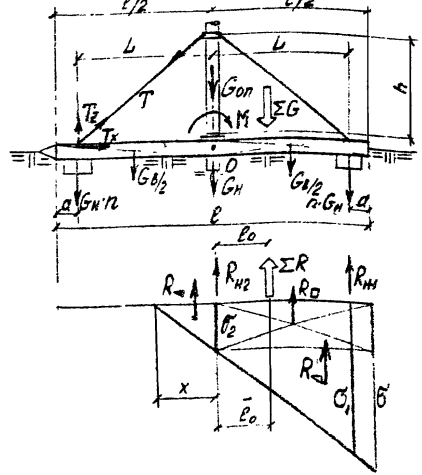
Рассматриваются две расчетные схемы:

1. Когда под подошвой балочной клетки возникает частичный "отрыв" (схема 1), эпюра реактивных давлений треугольная.
2. Когда под подошвой балочной клетки нет "отрыва" (схема 2), эпюра реактивных давлений трапециевидальная.

При этом рассмотрено 2 случая "обводнения"

- верхний ряд балок необходим, а нижний ряд взвешен (см. запись *необв/обв*)
- все балки взвешены (см. запись *обв/обв*)

#### 4.1.1. Схема 1



- $G_{op}$  - вес опоры
- $G_b$  - вес одного бруска верхнего ряда
- $G_n$  - вес одного бруска нижнего ряда

- $b$  - ширина брусков (0,35 м)
- $n$  - число брусков в нижних крайних рядах
- $l$  - длина брусков (для свай за вычетом острия, т.е. 0,3 м)

Инв. № 1750-21-Т77, Фундамент, лист 17

$$\sigma_1 = \frac{\sigma(L+x)}{l/2+x} \quad (1)$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma x}{l/2+x} \quad (2)$$

$$R_{H1} = \sigma_1 (l-3B) \cdot n \quad (3)$$

$$R_2 = \sigma_2 (l-3B) \cdot B \quad (4)$$

$$R_0 = \sigma_2 l/2 \cdot B \cdot 3 \quad (5)$$

$$R_{\leftarrow} = (\sigma - \sigma_2) l/4 \cdot B \cdot 3 \quad (6)$$

$$R_{\leftarrow} = \frac{\sigma_2 x}{2} - 3B \quad (7)$$

$$M_{всв} = G_{H1} \cdot n \cdot L + \frac{3}{8} G_B \cdot l \quad (8)$$

$$\Sigma G = G_{0n} + 3G_B + (1+2n)G_H \quad (9)$$

$$\Sigma R = (R_{\leftarrow} + R_{H2} + R_0 + R_{H1}) \quad (10)$$

$$\Delta M = R_{\leftarrow} \cdot \frac{x}{3} \quad (11)$$

$$\Sigma M_{R_{np}} = R_0 \cdot \frac{l}{4} + R_{\leftarrow} \cdot \frac{l}{3} + R_{H1} \cdot L \quad (12)$$

Подбирается такое значение  $x$ , при котором  $e_0 = \bar{e}_0$

где:  $e_0 = \frac{M}{\Sigma G} \quad (13)$  и  $\bar{e}_0 = \frac{\Sigma M_{R_{np}} - \Delta M}{\Sigma R} \quad (14)$

Изгибающие моменты в сваях

$$M_{свB} = (M - M_{всв} - \Delta M) \frac{2n+1}{6n+2} \quad (15)$$

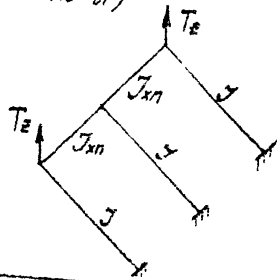
$$M_{np} = (\Sigma M_{R_{np}} - M_{всв} - \Delta M) \frac{2n+1}{6n+2} \quad (16)$$

где:

при  $x > 0 \Rightarrow \Delta_l = \Delta M$  и  $\Delta_n = 0$

$x < 0 \Rightarrow \Delta_l = 0$  и  $\Delta_n = \Delta M$

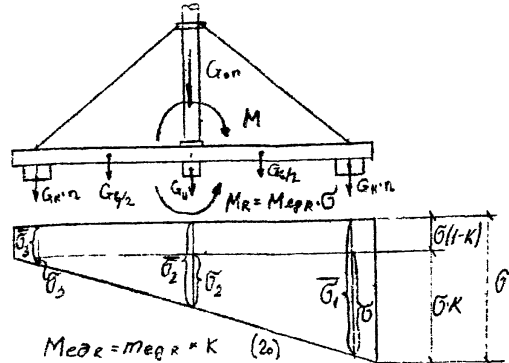
Величина  $\frac{2n+1}{6n+2}$  учитывает перераспределение изгибающих моментов между тремя сваями верхнего ряда (определена решением статически неопределимой системы)



Нагрузки от тяжёлой и усилия в них определяются по формулам.

$$T_z = \frac{M}{2L}, \quad T_x = \frac{M}{2(h+0,4)}, \quad T = \frac{M\sqrt{2L^2 + (h+0,4)^2}}{2L(h+0,4)} \quad (17, 18, 19)$$

#### 4.1.2 СХЕМА 2.



$$M_{свz} = m_{свz} \cdot K \quad (20)$$

$$m_{свz} = \left[ \frac{L^2}{2} 28(l-3B)n + \frac{B}{4} \cdot l^2 \right] \quad (21)$$

$$\Sigma G = G_{0n} + 3G_B + (1+2n)G_H \quad (22)$$

$$e_0 = M : \Sigma G \quad (13)$$

$$K = \frac{(1+2n)B \cdot (l-3B)e_0 + 3B \cdot l \cdot e_0}{[(l-3B)B \cdot (0,5+n) + \frac{3}{2}l]e_0 + m_{свz}} \quad (23)$$

$$\sigma = \frac{M}{M_{свz}} \quad (24)$$

$$F_H = B(l-3B)n \quad (25)$$

$$M_{всв} = G_{H1}nL + \frac{3}{8}G_B \cdot l \quad (8)$$

$$\sigma_1 = \sigma(1-K) + K\sigma \frac{l/2+L}{l} \quad (26)$$

$$\sigma_2 = \sigma(1-K) + \frac{\sigma K}{2} = \sigma(1-0,5K) \quad (27)$$

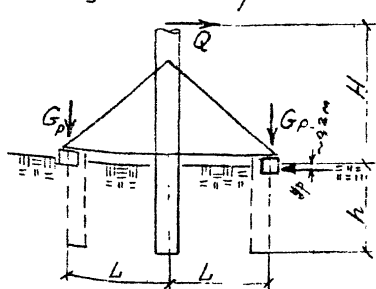
$$\sigma_3 = \sigma(1-K) + K\sigma \frac{l/2-L}{l} \quad (28)$$



$$M_{лев} = [M + \bar{\sigma}_3 F_{HL} + \bar{\sigma}(1-k) \frac{\rho^2}{8} 3b + \frac{k \bar{\sigma} \rho^2 b}{16} - M_{вес}] \frac{2n+1}{6n+2} \quad (29)$$

$$M_{пр} = [\frac{\bar{\sigma}_2 \rho^2 3b}{8} + (\bar{\sigma} - \bar{\sigma}_2) \frac{\rho^2 b}{4} + \bar{\sigma}_1 F_{HL} - M_{вес}] \frac{2n+1}{6n+2} \quad (30)$$

4.2. Фундаменты с дополнительными стойками ФБД и ФБДР и фундаменты с двумя поверхностными ригелями.



$G_{оп}$  - вес опоры (т)  
 $G_{р}$  - вес ригеля (т)  
 (в том числе дополнительных стоек)  
 $n$  - число балок Бергеса  
 $b$  - ширина балок (м)  
 $l$  - длина ригеля (м)  
 $d_с$  и  $d_д$  - диаметр соответственно основной и дополнительных стоек (м)

Для расчета этих закреплений необходимы данные о следующих характеристиках торфа  $R_t$  - условное расчетное давление на поверхности торфа (тс/м<sup>2</sup>)

$R_{п(фн)}$  - условное расчетное давление под подошвой стоек (только для фундаментов типа ФБД)

$\bar{\sigma}_{(фн)}$  - удельное сопротивление поверхностного слоя торфа при сдвиге (по данным работы Уральского отделения инв. № 1750-21-777 "Рекомендации по расчету и конструированию плавучих фундаментов"  $\bar{\sigma}$  меняется в пределах 0,4-1,5 т/м<sup>2</sup> в зависимости от степени разложения торфа и его происхождения.

$\gamma$  (т/м<sup>3</sup>),  $\varphi$  ( $^\circ$ ),  $c$  (т/м<sup>2</sup>) - характеристики торфа (объемный вес, угол внутреннего трения и сцепления торфа (по данным

работы № 1750-21-777  $\gamma_t = 1,17$  т/м<sup>3</sup>,  $\varphi = 1^\circ + 5^\circ$ ,  $c \approx 0$   
 Порядок расчета:

$$F_p = b n l + \frac{d_i^2 \pi}{4} \quad (31)$$

$$\bar{\sigma} = \frac{(G_{оп} + 2G_{р})}{2F_p + \pi d_i^2 \cdot 4} \quad (32)$$

Если  $\bar{\sigma} \geq R$  то  $\bar{\sigma} = R^*$ ; если  $\bar{\sigma} < R$  то  $\bar{\sigma} = \bar{\sigma}$

$$\Delta M = (R - \bar{\sigma}) F_p L \quad (33)$$

$$Q_{пр} = \frac{M - \Delta M}{H} \quad (34)$$

$$A = \bar{\sigma} l m \quad (35)$$

$$m_c = 2c \operatorname{tg}(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) \quad (36)$$

$$m = \gamma_t \operatorname{tg}^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) \quad (37)$$

$$t = \frac{4p}{h} \quad (38)$$

$$b_0 = 4d_d + d_c \quad (39)$$

$$u = \frac{m b_0 h^2}{E} \quad (40)$$

$$f d \approx \frac{0,1b_0^2}{h} \quad (42)$$

$$\lambda_g \approx \frac{0,1b_0 - 0,04}{h} \quad (44)$$

$$z = \frac{m_c}{m h} \quad (45)$$

$$B = \frac{3\alpha z - 0,5625}{1,5(\alpha + z + 1)} \quad (46)$$

$$C = \frac{0,75\epsilon(\alpha + z) - \frac{0,1b_0 - 0,04}{h} + 0,03125 - \frac{1}{4}(2z+1)(3\alpha + \frac{0,3b_0}{h}) + \frac{1}{4}z}{1,5(\alpha + z + 1)} \quad (47)$$

$$\bar{D} = (\frac{B}{z})^2 - C \quad (48)$$

при  $\bar{D} < 0$   $D = 0$

при  $\bar{D} > 0$   $D = \bar{D}$

$$\bar{\theta} = \frac{B}{z} + \sqrt{\bar{D}} \quad (49)$$

при  $\bar{\theta} < z \Rightarrow \theta = z$

при  $\bar{\theta} > z \Rightarrow \theta = \bar{\theta}$

$$[Q] = [u + \frac{2}{3}(\theta^3 + 3z\theta^2 - 3z^2\theta + 1,5z^3) + (2z+1)fd + u + A(\theta - z + \lambda_g)] : (\alpha + \theta) \quad (50)$$



12942Тн-1-1

тимо лишь в тех случаях, когда на глубине 3-4,5 м залегают достаточно плотные глинистые грунты с отсутствием давления  $E_n \neq 0,8-1,2 \text{ кг/см}^2$ . Эти же грунты, усиленные ригелями могут быть применены в более широком диапазоне нагрузок и фундаментных усилий, однако такие конструкции, могут существенно уступить по трудоемкости их установке рассматриваемым выше фундаментам типа ФБП.

53 Фундаменты с двумя поверхностными ригелями типа ФБР1 и ФБР2 целесообразно применять прежде всего для закрепления легких опор и в грунтах позволяющих устройство сверленных котлованов под стойки опоры.

Необходимо отметить, что фундаменты ФБД и ФБР (см п. 52, 53) ориентированы на использование работ торфа по боковой поверхности стойки, установленной в высверленный в флоте котлован, но определение используемых при этом характеристик торфа ( $\gamma$ ,  $\varphi$ ,  $\tau$  и  $c$ ) с достаточной надежностью может оказаться затруднительным.

Исключительно важно применение новых фундаментов для закрепления железобетонных опор на глубоких флотах будет определено по результатам экспериментальных исследований и опытного взвешивания этих конструкций.

## 6. Материалы: конструкции, изготовление и приемка.

### 6.1. Бетон и арматура

В настоящем проекте использованы железобетонные конструкции из ранее разработанных проектов ЦИТП 3.407-115 и ГОСТ 22687-77. Таким образом сведения о материалах железобетонных конструкций даны в указанной выше технической документации в связи с проек-

те ЦИТП 3.407-115 Вып.1,0 дополнительных стойках в ГОСТ 22687-77.

### 6.2. Металлические детали.

Материал металлических деталей и болтов - углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСтЗ по ГОСТ 380-71\*, удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии в соответствии с ГОСТ 380-71\*. Марки сталей применяются в зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры воздуха в соответствии с таблицей 1.

таблица 1

Толщина элемента	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха.	
	$t \geq -30^\circ\text{C}$	$-30^\circ\text{C} \geq t \geq -40^\circ\text{C}$
от 5 до 10	ВСтЗпс6	ВСтЗпс6
от 11 до 25	ВСтЗпс6	ВСтЗпс5
от 30 до 40	ВСтЗпс3	

В районах с расчетной температурой ниже  $-40^\circ\text{C}$  применяются низколегированные стали для сварных конструкций по ГОСТ 19281-73 и ГОСТ 19282-73, удовлетворяющие требованиям загиба в холодном состоянии и ударной вязкости согласно нормам ГОСТ 19281-73 и 19282-73. Марки сталей назначаются в соответствии с таблицей 2.

12942Тн-1-1

Лист  
8Имя, Ф. И. О., Подпись и дата  
Владелец

12942ТМ-Т1-12

12

Таблица 2

Расчетная температура воздуха, °С	Марка стали	Таблица на элемент	Требования по ударной вязкости в соответствии с ГОСТ		
			-40 °С	-30 °С	После механического старения
40 °С $t \geq -50$ °С	09Г2-12	6-10	+	-	+
	09Г2-12	6-80	+	-	+
	10Г2С1-12	6-40	+	-	+
50 °С $t \geq -65$ °С	09Г2-12	6-10	+	-	+
	09Г2С-15	21-80	-	+	+
	10Г2С1-15	6-80	-	+	+

При технико-экономическом обосновании допускается использование сталей других марок, указанных в таблице 50 СНиП II-23-81 для конструкции группы

За расчетную температуру принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки в соответствии с главой СНиП 2.01.01-82. Материал металлических конструкций должен быть указан в проекте конкретной линии и заказе стали на нее.

### 6.3. Изготовление и приемка конструкций

6.3.1. Требования по изготовлению и приемке железобетонных конструкций даны также в указанной выше технической документации ГОСТ 22687-77 и ЦИТП 3.407-115 в.1 при этом конструкции, применяемые на линиях, проходящих в районах с агрессивной средой должны быть защищены гидроизоляцией в соответствии с указанными СНиП-2034-85. Требования к защите указываются в проектах конкретных линий, агрессивность среды устанавливается в процессе изысканий трассы.

7. Организация работ с применением разработанных конструктивных решений. Все разработанные в настоящем проекте конструкции фундаментов ориентированы на максимальную индустриализацию работ по их устройству;

1) установка поверхностной балочной клетки и ригелей требует проведения лишь минимальных работ по выравниванию поверхности и благодаря малому весу элементов может быть выполнена любым грузоподъемным механизмом.

2) технология установки стоек опор а также дополнительных стоек в условиях болот в настоящее время освоена трестом Западнокавказской трестстрой и выполняется в следующем порядке:

- а) буровой установкой МРК-1 сверлится котлован на глубину, несколько большую проектной;
- б) устанавливается стойка в котлован с частично оплывшим грунтом;
- в) с последовательным повторением циклов стойку поднимают на некоторую высоту с помощью КЛЗП-7 и опускают в котлован, при этом под действием её собственного веса стойка погружается на проектную отметку.

Лист № 12

8. РАСЧЕТ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Расчет экономической эффективности выполнен в соответствии с "Инструкцией по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" СН 509-78, утвержденной Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 13 декабря 1978 г. № 229.

8.1. Краткая техническая характеристика  
сравниваемых вариантов

Новое техническое решение - четырехстоечное закрепление железобетонной опоры ПБ 220-3 на глубоких болотах  $h = 3,0$  м.

За базу сравнения принято закрепление с помощью 4-х подкосиков Ф5-2 металлической опоры П 220-3 на болоте глубиной 2,5 м.

2. Исходные данные для расчета экономического эффекта, представленные в таблице, получены на основе калькуляций № 1, 2, составленных для I территориального района в сметных ценах 1984 года.

3. Расчет экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$E = (Z_{1c} + E_3 - Z_{2c}) A_2$ , полученной после преобразования формулы (3) СН 509-78,

где  $Z_{1c}$  и  $Z_{2c}$  - приведенные затраты по разведенной конструкции с учетом их стоимости.

$$E_{1c} = C_{1c} + E_k K_{1co}$$

$E_3$  - экономия в сфере эксплуатации конструкций за срок их службы

$$E_3 = \frac{(I_1' - I_2') - E_k (K_2' - K_1')}{P_2 + E_k}$$

$A_2$  - годовой объем внедрения новых конструкций.

Приведенные затраты на I км ВЛ.

$$Z_{1c} = 4944 + 0,15 \times 778 = 7317 \text{ руб.}$$

$$Z_{2c} = 4794 + 0,15(534 + \frac{50000}{100}) = 5099 \text{ руб.}$$

Экономия в сфере эксплуатации

$$E_3 = \frac{(64-44) - 0,15(370-247)}{0,15+0,00086} = 10 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$E = (7317 + 10 - 5099) : 100 = 223 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет выполнила инженер -

*Званцева*

Званцева Н.Д.

12942ТМ-Т1-13

Инв. № табл. 12942ТМ-Т1-13

Данные для расчета годового экономического эффекта

Обоснование и формула расчета	Показатели	Единиц. изм.	Базовый вариант П 220-3	Испытательный вариант П 220-3
I	2	3	4	5
Применения И 1.2	1. Количество опор на I км ВЛ	шт	2	3
	2. Сметная стоимость СМР на I опору	руб	3338	1780
	3. То же, на I км ВЛ, $K_{исм}$	"	7776	5340
	4. Сметная себестоимость СМР на I опору	"	3600	1648
	5. То же, на I км ВЛ, $C_{ис}$	"	7200	4944
$K_{исс} = 0,1 K_{исм}$	6. Капиталовложения в производственные фонды стр. организации, $K_{исс}$	"	778	534
СИ 509-78 п.2.2	7. Нормативный коэффициент эффективности, $E_n$	-	0,15	0,15
$Z_{ис} = C_{ис} + E_n K_{исс}$	8. Приведенные затраты на I км ВЛ, $Z_{ис}$	руб	7317	5099
Применения И 1 п.21 И 2 п.14	9. Стоимость гидротехнических сооружений (сопутствующие затраты), $K_i$ на I км ВЛ	"	247	370
СИ 509-78 п.2.2	10. Коэффициент реновации, $P_2$	-	-	0,0008
$M_i = 0,008 (K_i - K_i')$ $M_i' = \frac{M_i - E_n(K_i - K_i')}{P_2 - E_n}$	11. Годовые эксплуатационные издержки, $M_i$	руб	64	44

I	2	3	4	5
	12. Экономия в сфере эксплуатации, $Ээ$	руб	-	10
	13. Годовой объем внедрения, $A_2$	км	-	100
	14. Стоимость рабочей документации, изготовления и испытания опытных образцов	тыс. руб.	-	50

Приложение I  
КАЛЬКУЛЯЦИЯ  
сметной стоимости закрепления металлической опоры П 220-3  
Базовый вариант

Обоснование цены	Наименование затрат	Единиц. изм.	Цена единицы, руб.	К-во единиц	Сумма, руб.
I	2	3	4	5	6
I-1238	1. Выбор торфа на болоте (глубина 2,5 м)	100м <sup>3</sup> грунта	71,7	1,185	85
I-64	2. Выбор грунта на глубину 0,5 м	1000м <sup>3</sup> грунта	112	0,0119	1,3
5-49	3. Установка шпунтового ограждения с 3-х кратной оборачиваемостью 0,4 x 26,2	т	22	10,48	230

12942ТМ-т1-14

Имя, № табл., подпись и дата вычисления



12942ТМ-Т1-16

Приложение 2

КАЛЬКУЛЯЦИЯ  
 сметной стоимости закрепления железобетонной  
 опоры ПБ 220-3  
 Новый вариант

Обоснование цены	Наименование затрат	Един. изм.	Цена единицы, руб.	К-во едизн.	Сумма руб.
1	2	3	4	5	6
Прейск. 08-08 ч. I п. 2.91 табл. I п. 3 ЗСД-I.23(б)	1. Стоимость дополнительных стоек Ø 560 мм бетона М500 арматура Ст.3	м³	46,8	2,07	97
		т	240	0,520	130
	транспортировка по железной дороге, от станции отправления до ст. назначения	-	-	-	37
СНИП IV-4-82, ч. II п. 2.091	2. Стоимость деталей соединения (фермы, пояса, подхомуты)	т	252	1,237	312
ЗСП I.23(а) п. 2.091	3. Стоимость опоры ПБ 220-3 а) стойки СК-7 б) мет.конструкции	шт	459	-	459
		т	252	0,577	145
СНИП IV-4-82 ч. I стр. 5 п. 1.4 стр. 36	4. Транспортирование ж/б конструкций на 20 км автомобильным транспортом от прирельсового склада до производственного с учетом погрузо-разгрузочных работ 1,22+1,9= 3,12 вес 7,1 + 7,0=14,1 т	т	3,12	14,1	44

1	2	3	4	5	6
33-193 33-200 33-202	5. Транспортирование на 5 км по бездорожью с учетом погрузо-разгрузочных работ - ж.б. стоек 0,75+4x0,4+2x1,16 - мет.конструкция	т	4,67	14,1	66
		т	5,92	1,517	9
33-45	6. Установка опоры 2,52 + 2,07	м³	16,0	4,99	73
33-80	7. Окраска металлических конструкций, деталей	т	13,4	1,517	20
	8. ИТОГО	-	-	-	1392
	9. Накладные расходы на монтаж металлоконструкций (п.п. 2,3(б) - на общестроительные работы	8,6%	-	(457)	39
		23,2%	-	(935)	247
	10. ИТОГО с накладными расходами	-	-	-	1648
	11. Плановые накопления	8%	-	-	132
	12. ИТОГО с плановыми накоплениями	-	-	-	1780
ЭЛП 35-750 табл. 2-5 п. I	13. Стоимость герметизирующих изоляторов ГХ14 ПС70-Д 14. То же, с учетом плановых накоплений	шт	38,1	3	114,3
		-	-	-	123,4

М.З. годн. Удостоверение и дата. Взамен инв.

12942ТМ-Т1-1

Лист 13



3. Отчет о патентных исследованиях по проекту „Разработка и внедрение закрепления стоечных опор на глубоком балласте с учетом физико-механических характеристик торфа.“

Ниже кратко предлагаются результаты патентных исследований; проведенных при выполнении данной работы.

1. Просмотрены следующие патентные материалы.

Предмет поиска (тема, объект, техническое решение или основные признаки)	Страна	Классы		Даты и номера просмотренных патентных документов	Наименование источника
		МКИ	НКИ		
1	2	3	4	5	6
1.1 Поверхностные плиты и ригели	СССР	Е02Д 27/02 27/42 27/50		с 1919 г по 23.02.86 с N 198 по N 1253439	1. Библиографический указатель патентов, действующих в СССР по состоянию на 01.01 1974 ÷ 1984 г. 2. Бюллетень Госкомизобретений СССР „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки“

1	2	3	4	5	6
1.2 Закрепление с помощью дополнительных стоек		Е02Д 5/30			3 Журнал „Изобретения в СССР и за рубежом“  4. Библиографический указатель „Изобретения за рубежом“
Великобритания	—  —			с 1949 г по 27.02.85с N 540077 по N 2144282,	5 Перечни авторских свидетельств и зарубежных патентов по опogram и основными опор линии электропередачи высокого напряжения, выущенные за период с 1973 г по 1981 г инб. N 7053тм-т1 ÷ т X
США	—  —			с 1949 г по 07.10.85с N 2459551 по N 4545006	
Франция	—  —			с 1945 г по 17.01.86с N 902805 по N 2567694	
ФРГ	—  —			с 1950 г по 21.11.85с N 750287 по N 3517694	
Япония	—  —			с 1963 г по 13.11.85с N 3418 по N 85-51360	

12942ТН-Т1-18

1	2	3	4	5	6
	Белга- рия	— " —		с 01.06.1965г по 01.03.86 с N 7022 по	
	Венес- уэла	— " —		с 01.01.66г по 01.01.86г с N 136336 по	
	ГДР	— " —		с 01.01.66г по 01.03.86 N 303 по	
	Поль- ша	— " —		с 01.01.66г по 01.01.86г N 33655 по	
	Румы- ния	— " —		с 01.01.66г по 01.01.86 с N 39532	
	Техос- ловач- ская	— " —		с 01.01.66г по 01.03.86г с N 49747	
	Югос- лавия	— " —		с 01.01.66 по 01.12.85г с N 17023	

## 2. Просмотрены следующая научно-техническая литература

№ п/п	Наименование источника информации	Авторы	Год, место и организация издан.
2.1	Реферативный журнал Энергетика раздел 22Е		Издание ВИНТИ-Москвы. Журналы про- смотрены за пе- риод с 1962г по 23.08.86г.

## 3. Перечень отечественных и зарубежных изобретений, выявленные в результате патентного поиска

№ п/п	Наименование изобретения	Охранные документы, полученные в СССР и зарубежом и поданные за рубежом (страна, номер, дата приоритета, дата подачи заявки)	Примечание
1	2	3	4
3.1	Влара воздушной линии электропередачи	а.с. СССР N 850857 МКИ - E04H 12/00 Приоритет - 17.10.79г.	
3.2	Влара линий электропередач высокого напряжения	а.с. СССР N 231389 МКИ - E02d ; E04H Приоритет 18.01.69г.	
3.3	Основаие для короткой печати	Патент ФРГ N 1283760 МКИ E02d 27/42 Заявлен - 29.07.60	

Инв.№ подл., Подпись и дата, Взаимосвязь

12942ТН-Т1-1

Лист  
15

12942ТМ-Т1-19

1	2	3	4
3.4	Опора решетчатой конструкции, преимущественно для воздушных линий электропередачи высокого напряжения	ФРГ Патент N 1184325 МКИ E04H 12/08 Заявл. 27.03.1958г.	
3.5	Основание четырехгранной опоры линии электропередачи.	д.с. СССР N 983240 МКИ E04H 12/00 опубликовано 25.12.82	
3.6	Опора линии электропередачи	д.с. СССР N 1043268 МКИ E02G 27/42 опубликовано 23.09.83г.	

4. Перечень отечественных изобретений, использованных в проекте

№ п/п	Наименование изобретения	Отраженные документы, полученные в СССР и поданные заявки (И, класс, заявитель, авторы, дата приоритета, дата публикации и т.п.)	Наименование технического решения
1	2	3	4
4.1	Способ изготовления предварительно напряженных трубчатых элементов	д.с. СССР N 531744 МКИ - B28B 21/60 Заявитель: СЭО Энергосетьпроект Авторы: А.С. Соколов, С.А. Штими Приоритет - 02.07.73 Публикация - 15.10.76	стычки
4.2	Опора линии электропередачи.	д.с. СССР N 1043268 МКИ - E04H 12/00 Заявитель: СЭО Энергосетьпроект Авторы: А.С. Соколов, А.И. Петров Приоритет - 18.03.81 Публикация - 23.09.83	фундамент

5. Данные о патентной чистоте принципиальных, схемных, конструктивных и технологических решений, узлов, элементов, комплектующих изделий и других составных частей объекта:

№ п/п	Наименование узла, элемента, комплектующего изделия и других составных частей объекта	Обозначения (NN чертежей, стандартов и т.п.)	Действующие патенты, лишающие составные части объекта патентной чистоты (номер, страна, начало срока действия).	Страна	Обладает или нет патентной чистотой (да, нет) с указанием даты последних правоустанавливающих материалов
1	2	3	4	5	6
5.1	Поверхностные плиты и ригели	12942ТМ-Т1	не выявлены	СССР Болгария Венгрия	да, на 23.08.86 да, на 01.03.86 да, на 01.01.86
5.2	Защелки с помощью дополнительных стоек		- - -	ГДР Польша Румыния Чехословакия Югославия	да, на 01.03.86 да, на 01.01.86 да, на 01.01.86 да, на 01.03.86 да, на 01.12.85

12942ТМ-Т1-1

12942-тм-1-20

5.3 Общая характеристика патентной чистоты объекта;  
конструктивные решения фундаментов, заложенные в проекте обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

6. Выводы и рекомендации.

6.1 В настоящем проекте использованы 2 изобретения, указанные в разделе 4.

6.2 Настоящая работа обладает патентной чистотой в странах и даты указанные в разделе 5.

/ Главный инженер проекта *Соколов* А.С. Соколов

/ Рук. группы *Копеева* Р.Т. Копеева

Зам. начальника патентно-лицензионного сектора В.П. Алексеев

23 сентября 1986г

Выписка

из патентного формуляра инв. № 12942тм-2 проекта „Разработка и внедрение закрепления стоечных опор на глубоком болоте с учетом физико-механических характеристик торфа инв. № 12942тм-1.

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польше, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой комплектующих изделий не обладающих патентной чистотой не имеется.

В данном проекте использованы изобретения по а.с. 531944 и а.с. 1043268

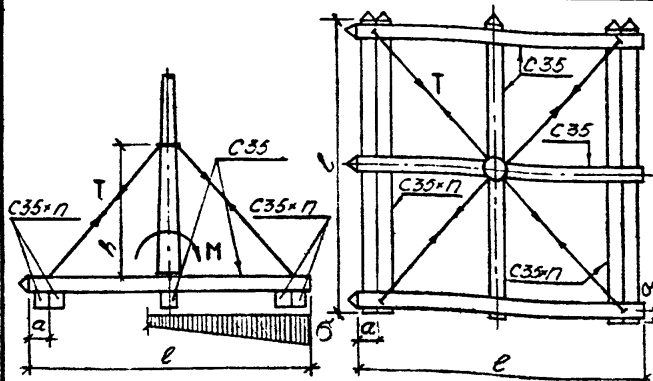
Патентный формуляр составлен 23.09.86г

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

Выписку составил *Копеева* Р.Т. Копеева  
рук. группы

Имя, Фамилия, Инициалы, Подпись и дата

Сводная / с / ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ФУНДАМЕНТОВ ТИПА ФБП / ПОВЕРХНОСТНОЙ БАЛОЧНОЙ КЛЕТКОЙ /



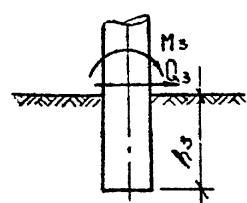
ПБ 410-1	ПБ 410-6 ПБ 410-13 ПБ 410-5	ПБ 410-3 ПБ 410-5 ПБ 410-1 ПБ 410-2	ПБ 410-4 ПБ 220-1	ПБ 410-8 ПБ 220-3
----------	-----------------------------------	--	----------------------	----------------------

ОПРОКИДЫВАЮЩИЕ МОМЕНТЫ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ НА ФУНДАМЕНТ M<sub>опр</sub>, тсм

19,0	52,6	53,6	40,5	51,7	57,0
------	------	------	------	------	------

ДАННЫЕ ДЛЯ ПОДБОРА И КОНСТРУИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

Тип свай	e м	a м	n шт	ОБВОДН. РЯДОВ СВЯЗИ НЕОБВ.	Свой свай				Балочной				Клеткой				ФБП													
					σ кг/см²	M <sub>изг</sub> тсм	h м	T т	σ кг/см²	M <sub>изг</sub> тсм	h м	T т	σ кг/см²	M <sub>изг</sub> тсм	h м	T т	σ кг/см²	M <sub>изг</sub> тсм	h м	T т										
С35-1-6-0	5,7	0,3	1	необв.	0,27	5,1	3,0	5,4																						
				обв.	0,28	5,5	3,0	5,4																						
		0,45	2	необв.	0,19	4,8	3,0	5,4																						
				обв.	0,18	4,7	3,0	5,4																						
С35-1-8-0 / С35-2-8-01	7,7	0,3	1	необв.	0,17	5,3	3,0	4,8	0,24	8,6	3,2	7,9	0,25	8,8	3,4	7,8	0,31	11,2	4,0	8,7	0,41	15,4	4,0	11,0						
				обв.	0,15	5,2	3,0	4,8	0,25	9,4	3,2	7,9	0,26	9,7	3,4	7,8	0,33	12,3	4,0	8,7	0,43	16,4	4,0	11,0						
		0,45	2	необв.	0,13	5,5	3,0	4,8	0,17	7,9	3,2	7,9	0,17	8,1	3,4	7,8	0,19	9,5	4,0	8,7	0,24	13,3	4,0	11,0	0,27	15,1	4,0	12,8		
				обв.	0,12	5,2	3,0	4,8	0,15	7,8	3,2	7,9	0,16	8,0	3,4	7,8	0,19	10,2	4,0	8,7	0,25	14,2	4,0	11,0	0,29	16,1	4,0	12,8		
С35-1-10-0 / С35-2-10-01	9,7	0,3	1	необв.					0,17	8,4	3,2	7,4	0,17	8,5	3,4	7,6	0,19	10,0	4,0	7,9	0,23	13,7	4,0	10,0	0,26	15,4	4,0	11,1		
				обв.					0,15	8,4	3,2	7,4	0,15	8,6	3,4	7,6	0,18	10,7	4,0	7,9	0,23	14,8	4,0	10,0	0,26	16,8	4,0	11,1		
		0,45	2	необв.													0,14	10,0	4,0	7,9	0,16	13,0	4,0	10,0	0,17	14,0	4,0	11,1		
				обв.														0,12	9,5	4,0	7,9	0,15	12,7	4,0	9,5	0,16	14,0	4,0	11,1	
С35-2-12-0	11,7	0,3	1	необв.																	0,17	13,7	4,0	9,5	0,18	14,7	4,0	10,5		
				обв.																			0,15	13,8	4,0	9,5	0,17	15,3	4,0	10,5
		0,45	2	необв.																			0,13	14,0	4,0	9,5	0,14	15,0	4,0	10,5
				обв.																				0,12	13,3	4,0	9,5	0,12	14,3	4,0



1. Опрокидывающие моменты  $M_{опр} = M_з + Q_з \cdot h_з$ , где  $M_з$  - расчетный изгибающий момент в стойке, установленной в сверленный котлован в обычных грунтах  
 $Q_з$  - поперечная сила в том же сечении  
 $h_з$  - глубина заделки стойки в обычный грунт

2. В таблице даны  
 $\sigma$  (кг/см²) - максимальное давление на основание  
 $M_{изг}$  (тсм) - максимальный изгибающий момент в свае.  
 В случаях, когда  $M_{изг} \leq 1,8$  тсм принимаются сваи 1-го типа армирования (С35-8-1, С35-10-1 и т.д.), при  $M_{изг} > 1,8$  тсм - принимаются сваи 2-го типа армирования (С35-8-2, С35-8-2 и т.д.).  
 $T$  (т) - усилие в наждах при высоте его закрепления от конца стойки  $h$  (м)

12942ТН-Г1-2

Разработка и внедрение закрепления стоечных опор на глыбках бетона в шпелен фунда-механических характеристиках грунта

Сводная таблица основных параметров фундаментов типа ФБП

Инженер	С.С.С.С.	Инженер	С.С.С.С.
Проверка	С.С.С.С.	Проверка	С.С.С.С.
Руководитель	С.С.С.С.	Руководитель	С.С.С.С.
Инженер	С.С.С.С.	Инженер	С.С.С.С.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
 Сестрорецкая станция  
 Ленинград 1986г.

Сводная таблица основных параметров фундаментов типа ФБД, ФБДР, ФБР1 и ФБР2 и область их применения

12942 ТМ-Т1-С2

Типы опор			ПБ 110-1			ПБ 110-Б ПБ 110-13 ПБ 110-5			ПБ 110-3 ПБ 110-5 ПББ 110-1 ПБ 110-2			ПБ 110-4 ПБ 220-1			ПБ 110-8 ПБ 220-3					
Типы фундаментов	Эскиз	Расчетные изгибающие моменты в сечении у поверхности торфа (М <sub>з</sub> тсм)																		
		16,2			28,0			28,7			34,6			43,1			47,3			
		Опрокидывающие моменты относительно косяка стойки (М <sub>опр.</sub> тсм)																		
19,0			32,8			33,6			40,5			51,0			57,0					
h м	Тип сваи	б кг/см <sup>2</sup>	h м	Тип сваи	б кг/см <sup>2</sup>	h м	Тип сваи	б кг/см <sup>2</sup>	h м	Тип сваи	б кг/см <sup>2</sup>	h м	Тип сваи	б кг/см <sup>2</sup>	h м	Тип сваи	б кг/см <sup>2</sup>			
Фундаменты с дополнительными стойками и пространственной фермой	Без усилений ригелями	ФБД																		
3,5			—	0,8*	4,1	—	0,9*	4,2	—	0,9*	4,4	—	0,8*	4,8	—	1,0*	5,0	—	1,2*	
Фундаменты с усилением ригелями	ФБДР																			
		3,0	С 35-8	0,18	С 35-8	0,20	С 35-8	0,20	—	>0,3	—	>0,3	—	>0,3	—	>0,3	—	>0,3		
		С 35-10	0,15	С 35-10	0,16	С 35-10	0,16	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25		
С 35-12	0,15	С 35-12	0,15	С 35-12	0,15	С 35-12	0,15	С 35-12	0,20	С 35-12	0,20	С 35-12	0,20	С 35-12	0,20	С 35-12	0,20	С 35-12	0,20	
Поверхностными сваями	Одиночные сваи	ФБР1																		
			3,0	С 35-8	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			С 35-10	0,25	3,0	>0,3	3,0	>0,3	3,0	>0,3	3,0	>0,3	3,0	>0,3	3,0	>0,3	3,0	>0,3	3,0	>0,3
С 35-12	0,23	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	С 35-12	0,35	
Фундаменты с двумя ригелями	Спаренные сваи	ФБР2																		
			3,0	С 35-8	0,20	С 35-8	0,30	С 35-8	0,30	—	>0,3	—	>0,3	—	>0,3	—	>0,3	—	>0,3	
			С 35-10	0,17	3,0	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25	3,0	С 35-10	0,25	
С 35-12	0,16	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	С 35-12	0,22	

1. При составлении настоящей таблицы рассмотрены торфяные грунты с характеристиками:  $\gamma = 1,1 \text{ т/м}^2$ ,  $\psi = 5^\circ$ ,  $c = 0$ ,  $\tau = 0,1 \text{ кг/см}^2$ ,  $\sigma_T \leq 0,3 \text{ кг/см}^2$   
 \* для закрепления типа ФБД - допустимое давление по подошве стоек  
 $\sigma_n = 8 \div 12 \text{ т/м}^2$

12942 ТМ-Т1-3

Разработка и внедрение закрепления стоек опор на глыбках болоте с учетом кубико-механических характеристик торфа

Сводная таблица основных параметров фундаментов типа ФБД, ФБДР, ФБР1, ФБР2

Инженер: [подпись]

Проверил: [подпись]

Специалист: [подпись]

1986

# ФУНДАМЕНТ ФБП 1.10×1

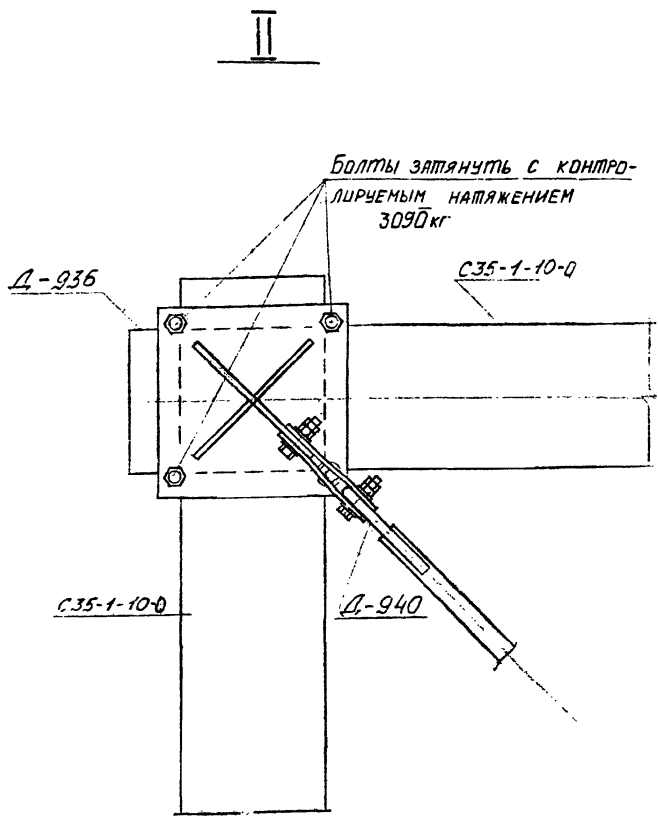
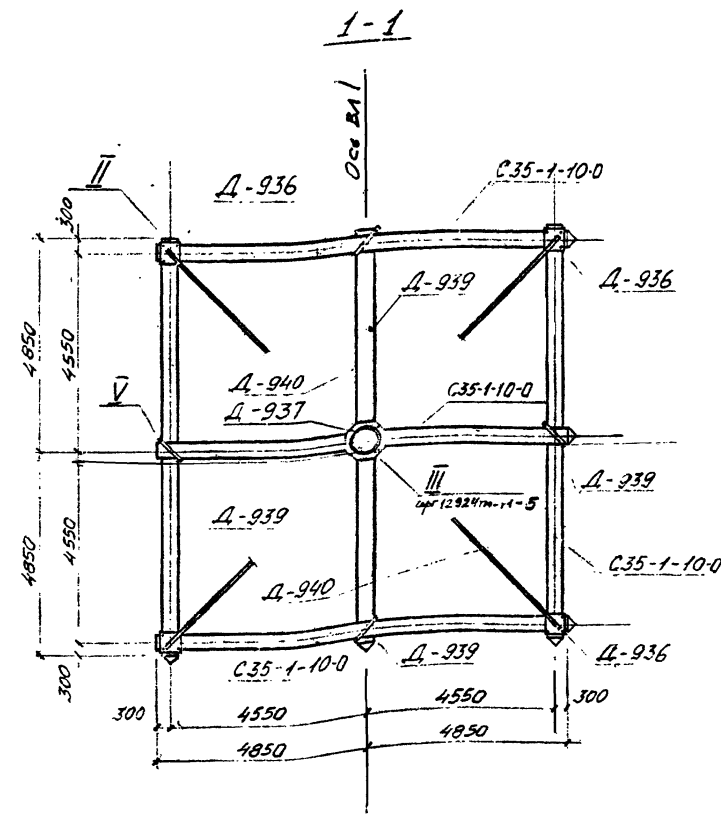
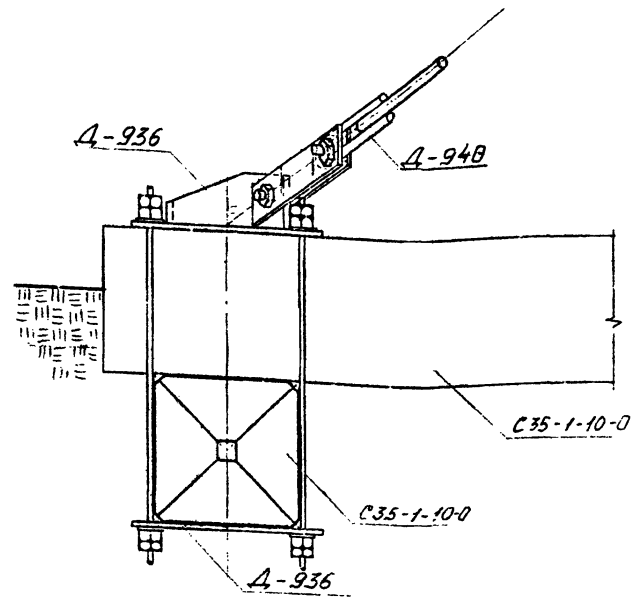
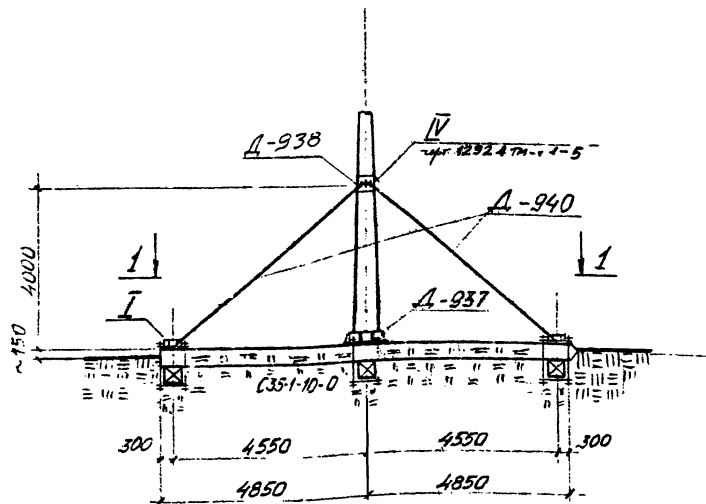


Таблица элементов и расход материалов на фундамент.

Тип опоры	Шифр элементов	Кол. шт	Расход материалов													
			Бетон, м³	Арматура, кг					Металлические детали, кг			Сварка, кг	Итого			
			С35	А3	Т1	В1	С35	А3	В1	С35	А3	В1	С35	А3	В1	
ПБ110-1; ПБ110-6; ПБ110-13; ПБ110-5; ПБ110-3; ПБ110-2; ПСБ110-1	Свая С35-1-10-0	6	7,2	1170	90	42	54						132	24	1512	3,407-115
	Свая Д-936	4											270,8		270,8	12942тм-1-6
	Стакан Д-937	1											440,8		440,8	
	Полухомут Д-938	2											720		720	
	Стяжка Д-939	4											132		132	12942тм-1-7
	Тяга Д-940	4											152		152	
Итого			72	1170	90	42	54					899,6	24	2279,6		

Область применения фундамента типа ФБП-1.10×1

Тип опоры	Момент в заделке Мз, тм	Давление на основание кг/см²
ПБ 110-1	28,0	0,17
ПБ 110-6	28,7	0,17
ПБ 110-13		
ПБ 110-5		
ПБ 110-3	34,6	0,19
ПБ 110-5		
ПСБ 110-1		
ПБ 110-2		

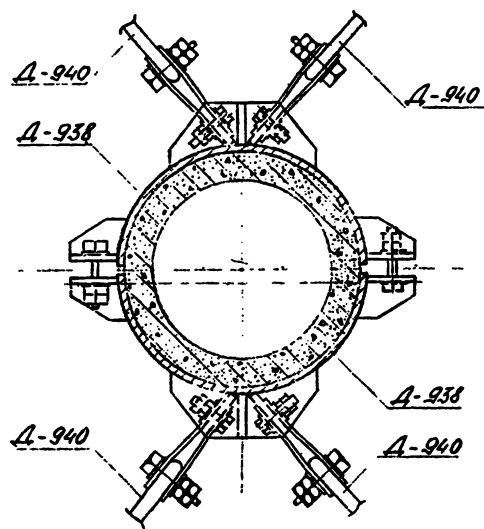
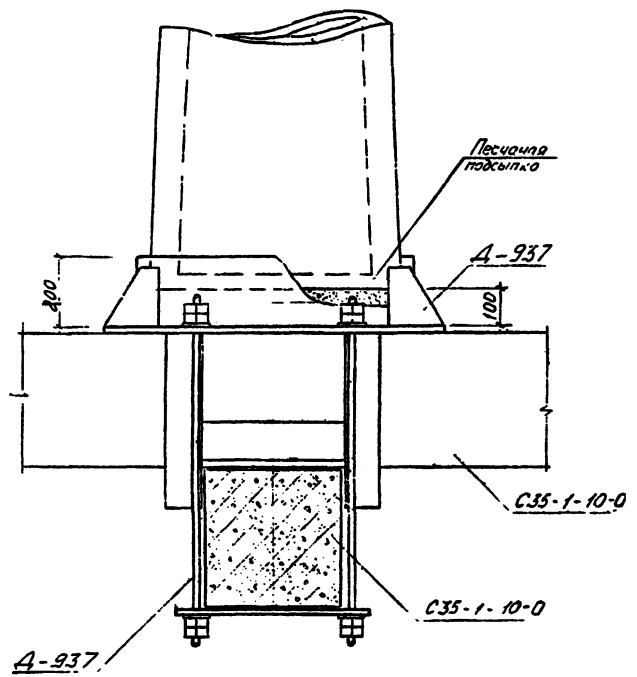
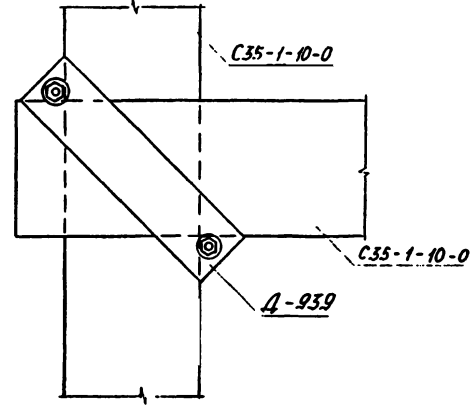
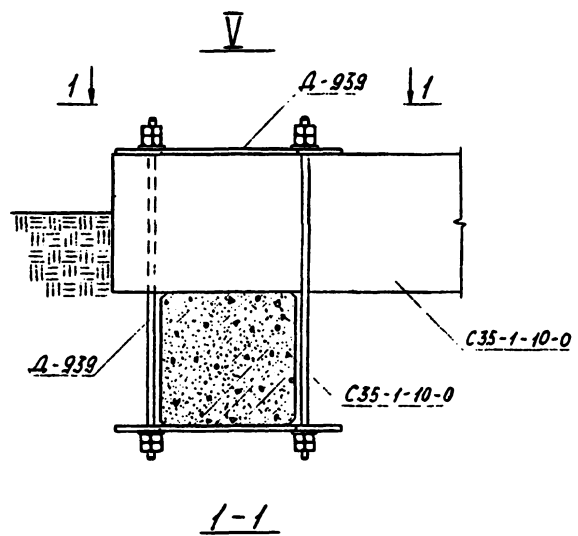
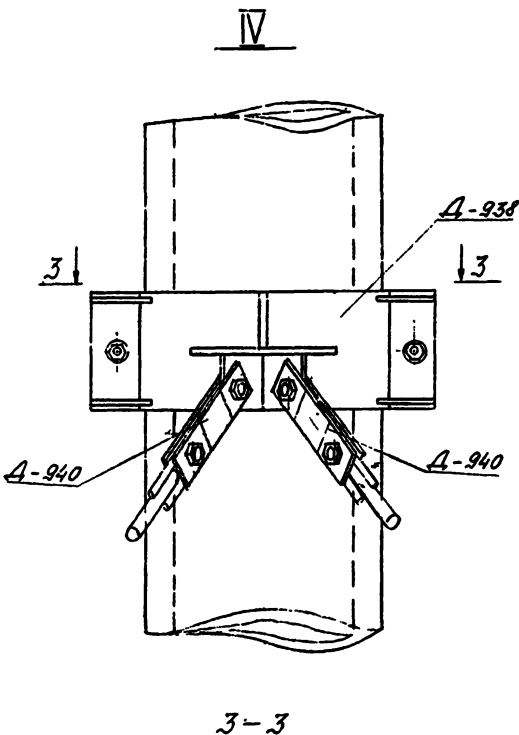
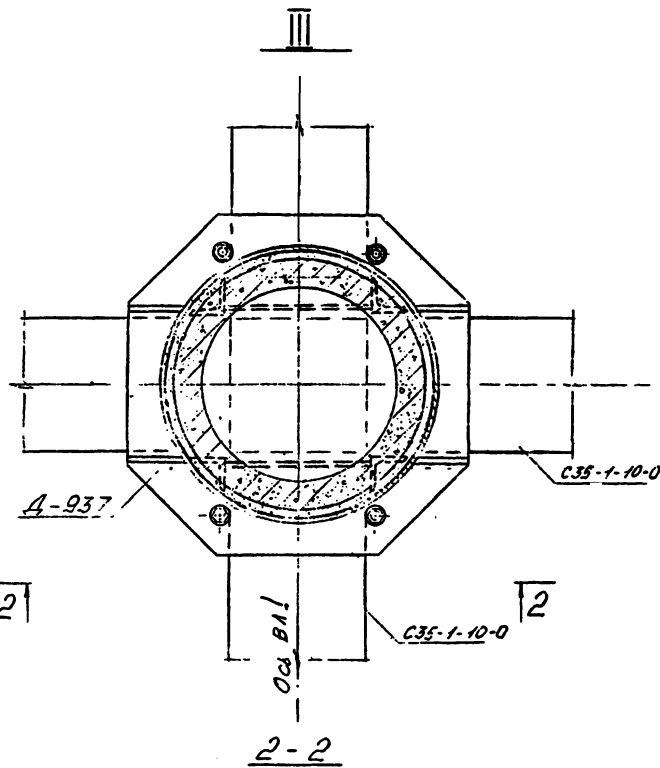
- Настоящий фундамент с поверхностной балочной клеткой типа ФБП-1.10×1 разработан для закрепления опор с расчетным изгибающим моментом в заделке стойки  $M_z \leq 35$  тсм. (См. таблицу области применения на настоящем листе).
- В качестве элементов балочной клетки использованы сваи типа С35-1-10-0 по проекту ЦИТП 3.407-115.
- Общая область применения фундаментов типа ФБП с поверхностной балочной клеткой из свай разной длины и разного их количества см. черт. 12942тм-1-2.
- При монтаже фундамента особое внимание обратить на тщательность затяжки болтов полухомутов Д-938, стяжек Д-936, Д-939 и стаканов Д-937.
- Работать совместно с черт. 12942тм-1-5.
- Заземление опоры решается при конкретном проектировании в зависимости от грунтовых условий.

12942тм-1-4

Лист	Лист	Лист
0		

Фундамент типа ФБП-1.10×1. Монтаж. МЗ свая. Узлы Л2, Л3.

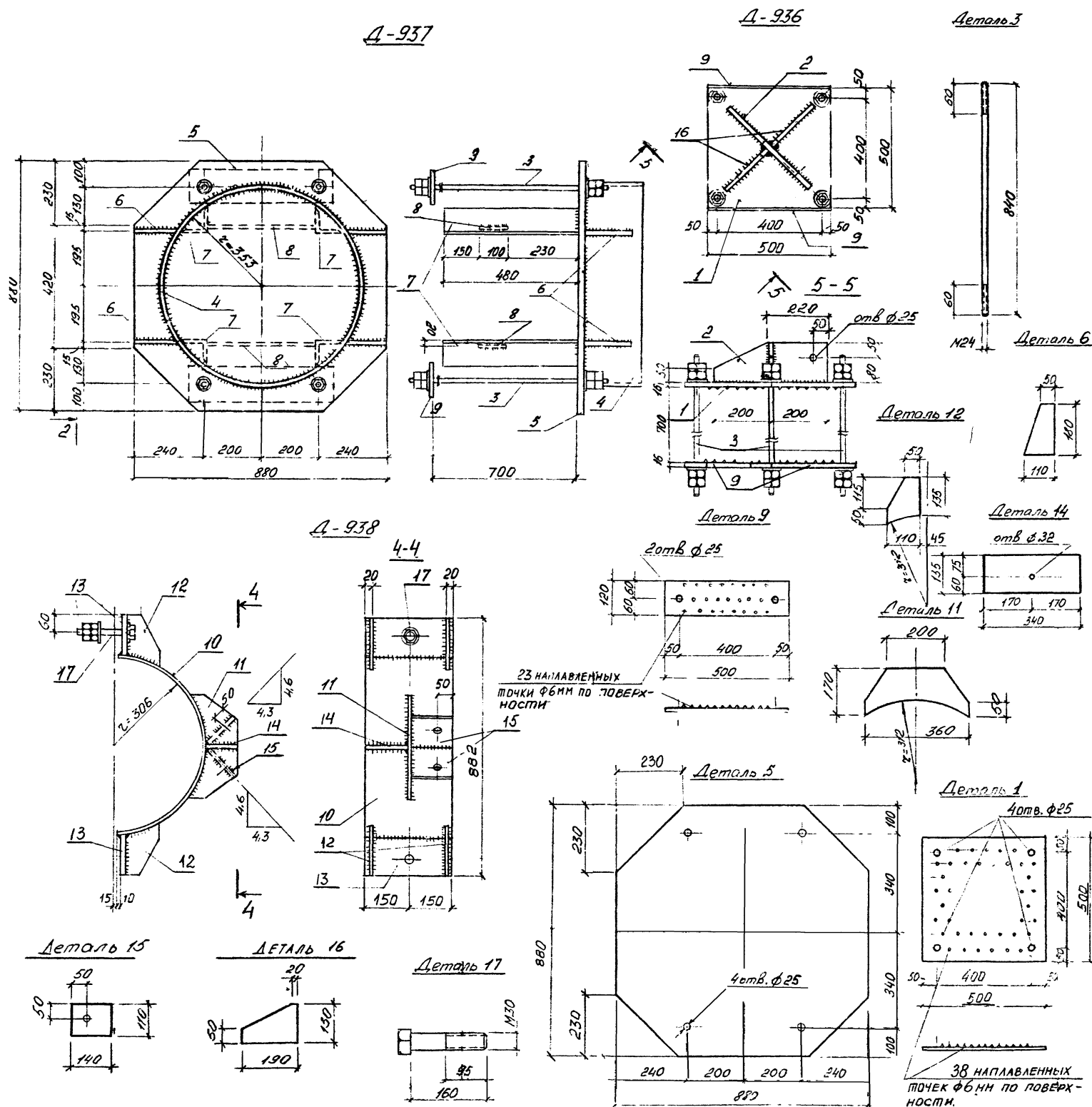
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Сектор-Западная область  
Лоскутград 1986г



1. При монтаже фундамента особое внимание обратить на тщательность затяжки болтов полукошутков Д-938, стяжек Д-936; Д-939 и стакана Д-937.  
 2. Работать совместно с чертежом 12942ТН-Т1-4.

			12942ТН-Т1-5		
Исполн.	Корсаков	М.В.	Проверен	М.В.	Листов
Ведущий	Сидоров	В.И.	Инженер	Р	
Конструктор	Петров	М.А.	Инженер		
Рис.	Г. Корсаков	М.В.	Фундамент типа ФБП-1.10*1.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сектор Электротехнических Проектов Ленинград, 1986г.	
Проектант	Григорьев	В.В.	ХЛМ II, IV		





**Спецификация**

Марка	№ поз	Сечение	Дли-на мм	Кол-во шт		Масса кг		Примечание	
				т	н	дет	всех		
Д-936	1	-500x16	500	1	-	31,4	31,4	67,9 Шпилька по черт. ГОСТ 5915-70* ГОСТ 11371-78*	
	2	-130x10	400	1	-	3,5	3,5		
	16	-130x10	190	2	-	1,4	2,8		
	9	-120x16	500	2	-	7,5	15,0		
	3	•φ24	840	4	-	3,0	12,0		
			Гайка М24	16	-	0,11	1,8		
			Шайба М24	8	-	0,03	0,2		
						НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ:	1,0		
Д-937	4	ТРУБА 120x7	200	1	-	24,4	24,4	140,8 ИКТ 10704-76	
	5	-880x10	880	1	-	52,5	52,5		
	6	-150x10	180	4	-	2,1	8,4		
	7	L90x7	480	4	-	4,6	18,4		
	8	-100x10	380	2	-	3	6		
	9	-120x16	500	2	-	7,5	15,0		
			ПОЗ.3, Гайки, Шайбы ПРИНЯТЬ ПО Д-936				14,0		
							НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ:		2,1
Д-938	10	-300x6	940	1	-	13,3	13,3	36,0 ПО ЧЕРТ. №1 ГОСТ 5915-70* ГОСТ 11371-78*	
	11	-170x10	360	1	-	2,3	2,3		
	12	-135x10	165	2	-	1,1	2,2		
	13	-135x20	300	2	-	6,2	12,4		
	14	-110x10	140	1	-	1,3	1,3		
	15	-110x10	140	2	-	1,3	2,6		
	17	БОЛТ М30	180	1	-	1,0	1,0		
			Гайка М30	-	2	0,22	0,4		
		Шайба М30	-	2	0,06	0,1			
						НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ	0,4		

1. ВСЕ ШВЫ h<sub>ш</sub>=6мм КРОМЕ ОГОВОРЕННЫХ
2. ЭЛЕКТРОДЫ ТИПА Э42 А ПО ГОСТ 9467-75.

**12942М-Т1-6**

Изготовитель: <b>Кировский завод</b> Проект: <b>Сектор</b> Проверка: <b>Игров</b> Расчет: <b>Григорьев</b> Конструктор: <b>Иванов</b>	Организация: <b>Фундаменты с приводами</b> Место: <b>Местной Салонной Клеткой</b>	Проект: <b>ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ</b> Ссылка: <b>ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ</b> Дата: <b>Ленинград 1986г</b>
---	--	--



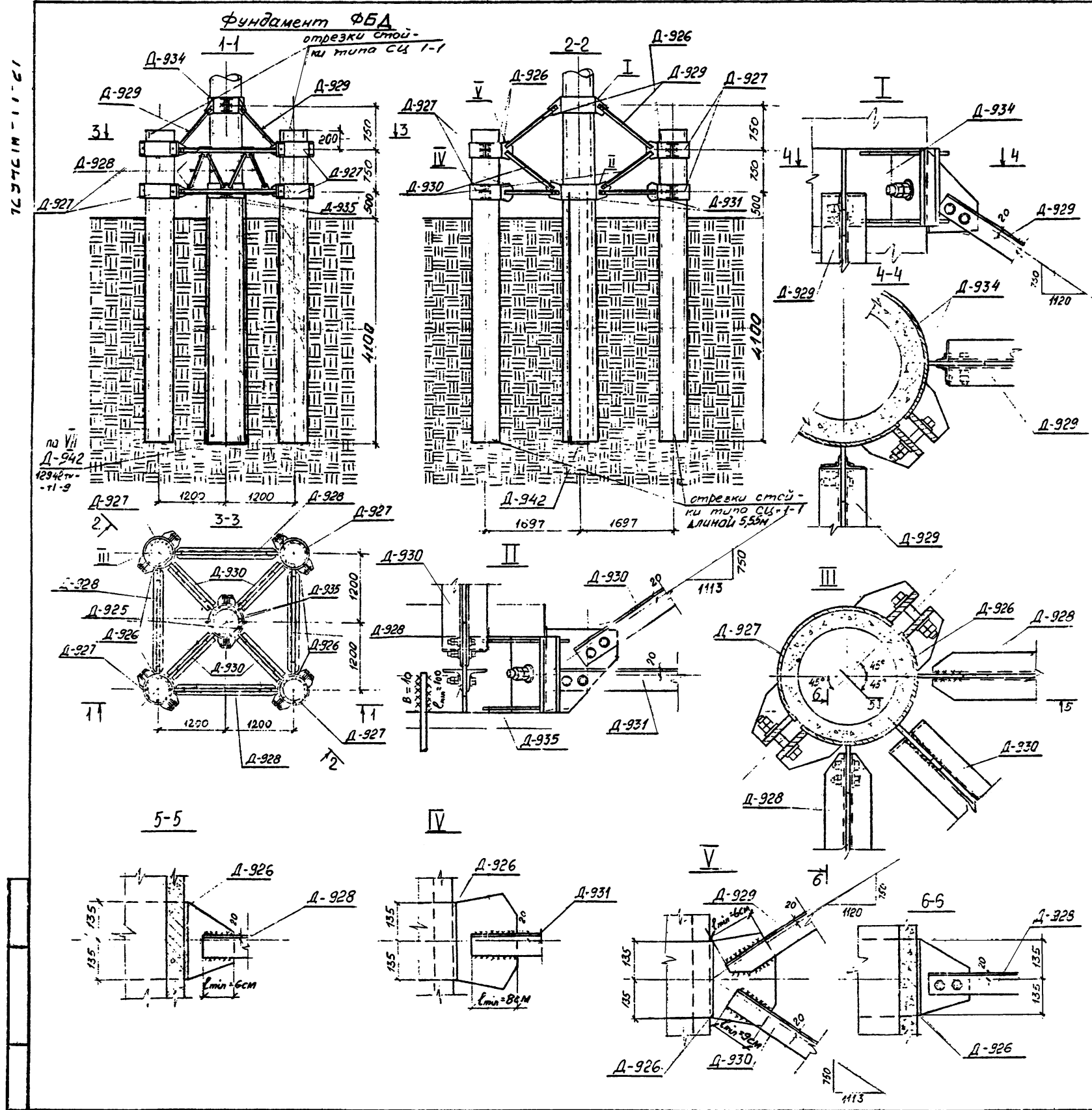


Таблица элементов и расход материалов на фундамент

Тип опоры	Шифр элементов	Кол. шт	Расход материалов						Водоотведение	ММ	
			Бетон М 200	Арматура			Металлич. детали	Болты			
			кг	кг	кг	кг	кг	кг	кг		
ЛБ110-1	из СЦ 1-1	4	2,07	369,6	53,5	21,8	—	94,7	—	539,6	ГОСТ 22687-77
	Получокит Д-934	2	—	—	—	—	65,6	—	65,6	12942-т-11	
	Получокит Д-935	2	—	—	—	—	76,0	—	76,0	—	
	Получокит Д-926	8	—	—	—	—	293,6	—	293,6	—	
	Получокит Д-927	8	—	—	—	—	211,2	—	211,2	—	
	Ферма Д-928	4	—	—	—	—	350	—	350	12942-т-11	
	Раскос Д-929	4	—	—	—	—	76	—	76	—	
	Раскос Д-930	4	—	—	—	—	72	—	72	—	
	Пояс Д-931	4	—	—	—	—	65,6	—	65,6	—	
	Подпятник Д-942	1	—	—	—	—	27,8	—	27,8	12942-т-11	
Итого:			2,07	369,6	53,5	21,8	1332,5	—	1774	—	

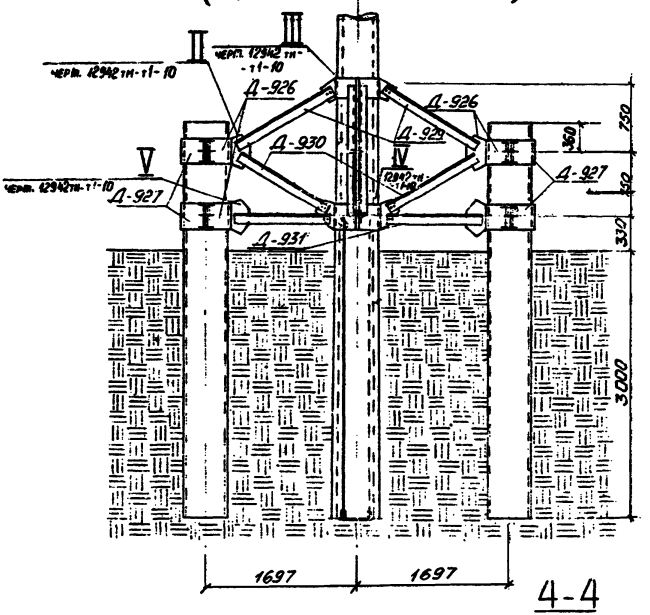
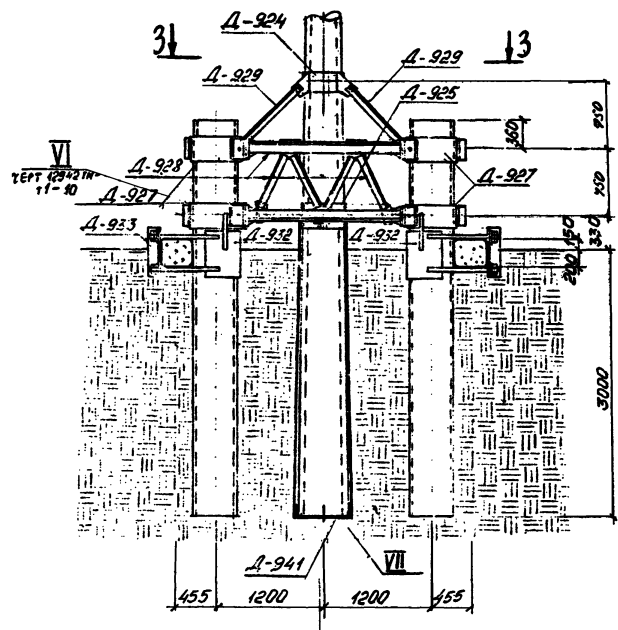
1. Настоящий фундамент с заглублением дополнительных стоек  $h=4,1$  м разработан для закрепления опоры ЛБ110-1 и может быть применен при допустимом давлении под подошвой стоек  $\sigma_p \geq 0,9$  кг/см<sup>2</sup> и характеристиках торфа  $\delta=1,1$  т/м<sup>3</sup>;  $\alpha=5^\circ$ ;  $c=0$ .
2. Общая область применения фундаментов данного типа при различных глубинах заложения стоек см. лист 12942-т-1-3.
3. В настоящем фундаменте дополнительные стойки выполнены из отрезков стоек СЦ 1-1 длиной 5,5 м по ГОСТ 22687-77.
4. При монтаже металлоконструкций обратить особое внимание на тщательную затяжку болтов всех соединений.
5. Все монтажные швы  $h_{ш}=6$  мм, кроме оговоренных.
6. Электроды типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

12942-т-1-8		
Разработка и проектирование элементов стальной опоры на лугском блоке с учетом физико-механических характеристик торфа.		
Зав. инж. Кривошапкин Инж. Сахаров Инж. Петров Инж. Степанов Инж. Гриньков Инженер Шилин	фундаменты с дополнительными стойками и пространственной фермой фундамент типа ФБД. Монтажная схема. Узлы I-V	Стадия: Проект Лист: 1 Листов: 1
Энергосетьпроект Северо-Западный филиал Ленинград 1986г		

Фундамент ФБР-18\*1

2-2

(Сваи и их крепление условно не показаны)



3-3

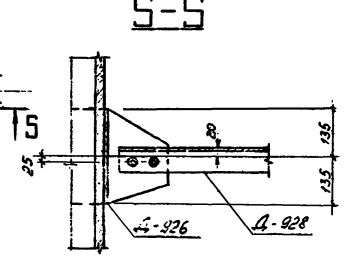
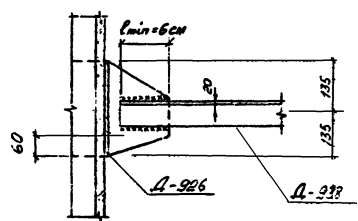
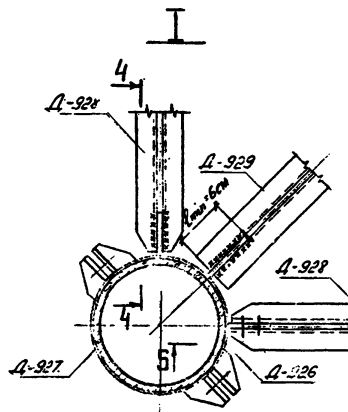
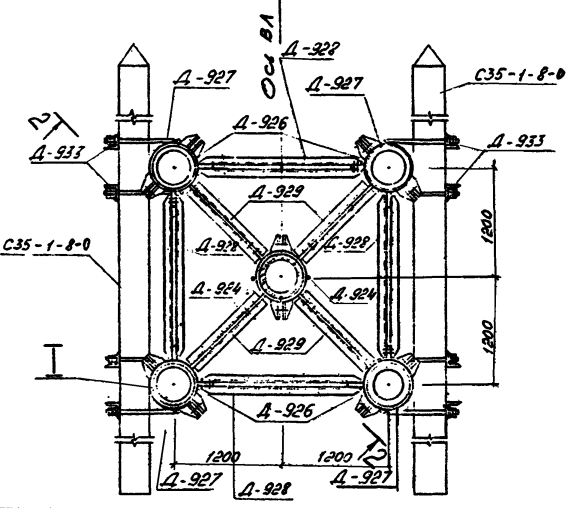


Таблица элементов и расход материалов на фундамент

Тип опоры	Цифра элементов	Кол. шт.	Расход материалов											Длина металла, м	Густ. черт. м		
			Арматура, кг	Металл, кг	Болты, кг	Гайки, шт.	Шайбы, шт.	Сварочный электрод, кг	Сварочный аппарат, шт.	Сварочный кабель, м	Сварочный газ, м³	Сварочный кислород, м³	Сварочный азот, м³				
ПБ 110-1, ПБ 110-5, ПБ 110-6, ПБ 110-13	Из СЦ-1	4	1,7	2984	432	116	76,5	-	-	4357	-	-	-	-	-	-	22687,77
	Свая С35-1-8-0	2	1,92	-	31	24,6	44	44	-	-	398	-	-	-	-	-	398
	Полухомут Д-924	2	-	-	-	-	66	-	-	66	-	-	-	-	-	-	12960,71-11
	Полухомут Д-925	2	-	-	-	-	76	-	-	76	-	-	-	-	-	-	-
	Полухомут Д-926	8	-	-	-	-	2936	-	-	2936	-	-	-	-	-	-	-
	Полухомут Д-927	8	-	-	-	-	24,2	-	-	24,2	-	-	-	-	-	-	-
	Ферма Д-928	4	-	-	-	-	350	-	-	350	-	-	-	-	-	-	29427,11-12
	Раскос Д-929	4	-	-	-	-	76	-	-	76	-	-	-	-	-	-	-
	Раскос Д-930	4	-	-	-	-	72	-	-	72	-	-	-	-	-	-	-
	Пояс Д-931	4	-	-	-	-	656	-	-	656	-	-	-	-	-	-	-
	Полухомут Д-932	4	-	-	-	-	116	-	-	116	-	-	-	-	-	-	-
Узелок Д-933	8	-	-	-	-	1296	-	-	1296	-	-	-	-	-	-	-	
Полытик Д-941	1	-	-	-	-	22,2	-	-	22,2	-	-	-	-	-	-	29427,11-11	
Итого:			3,62	2984	31	226	14	15927	-	-	-	-	-	-	-	23145	

- Настоящий фундамент ФБР-18\*1 разработан для закрепления опор ПБ 110-1, ПБ 110-5, ПБ 110-6, ПБ 110-13, имеющих расчетный изгибающий момент в верхней стойки  $M_2 = 28,7$  т·м и может быть использован в торгах со следующими характеристиками  $R_t = 9,2$  т/см<sup>2</sup>,  $E = 0,1$  т/см<sup>2</sup>,  $f = 1,1$  т/см<sup>2</sup>,  $\varphi = 5$ ,  $c = 0$ .
- В качестве поверхностных ригелей использованы сваи типа С35-1-8-0 по ГОСТ 207-115, в качестве дополнительных стоек - отрезки стоек СЦ-1 длиной 4,44 м по ГОСТ 22687-77.
- Общая область применения элементов ФБР с ригелями (сваями) различной длины см. лист 12942тн-1-3.
- При монтаже металлоконструкций обратить особое внимание на тщательную затяжку всех болтов поликомитов.
- Все монтажные швы  $\delta_w = 6$  мм.
- Электроды типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
- Работать совместно с черт. 12942тн-1-10.

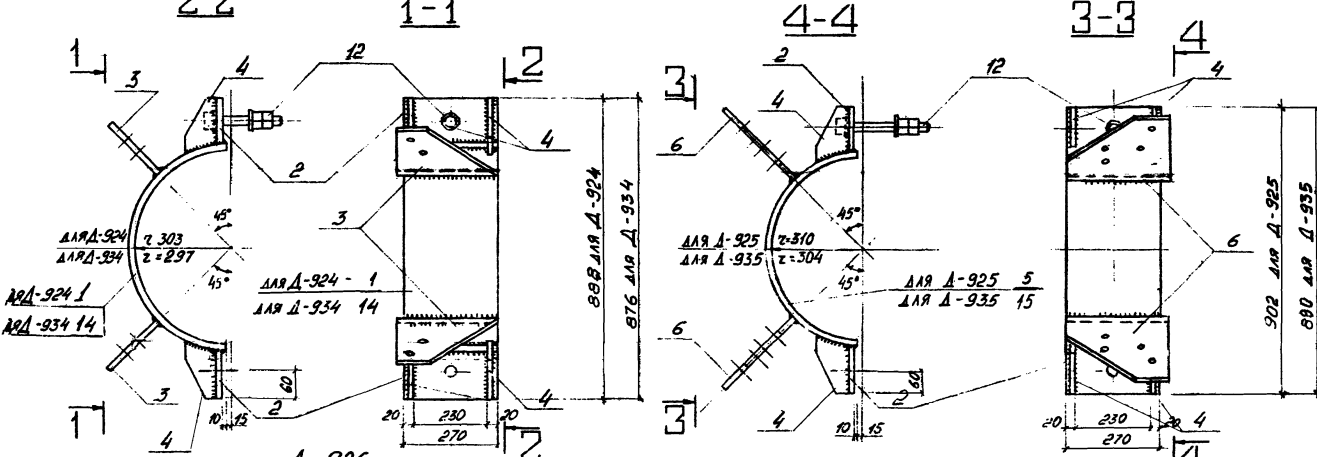
12942-т-1-9			
Вид чертежа	Контурный	Экспликация	Спецификация
Исполнитель	С.С.С.	С.С.С.	С.С.С.
Проверенный	С.С.С.	С.С.С.	С.С.С.
Согласованный	С.С.С.	С.С.С.	С.С.С.
Дата	1986	1986	1986
Место	Ленинград	Ленинград	Ленинград



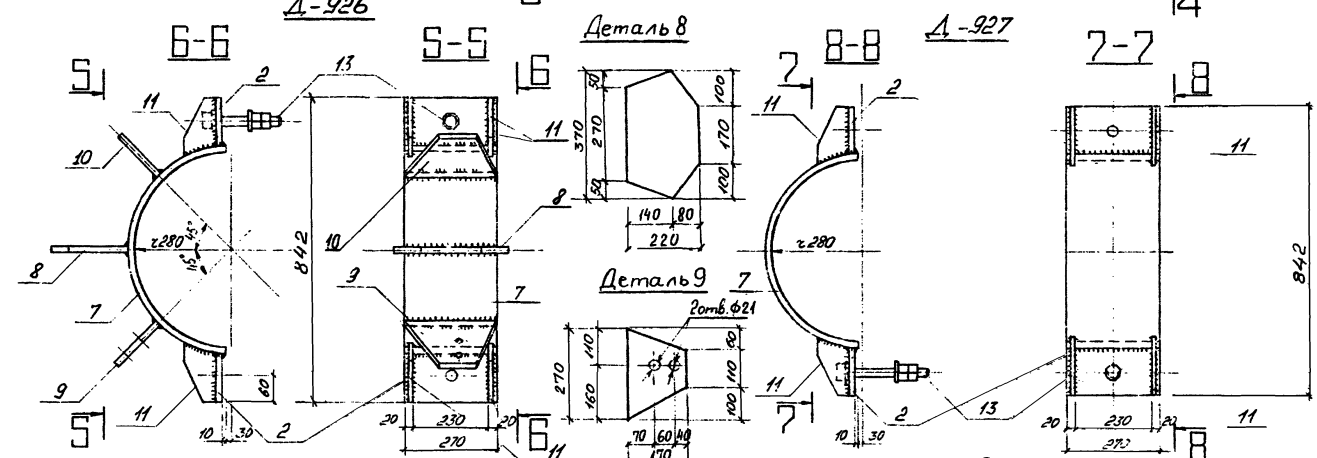
Д-924; Д-934

Д-925; Д-935

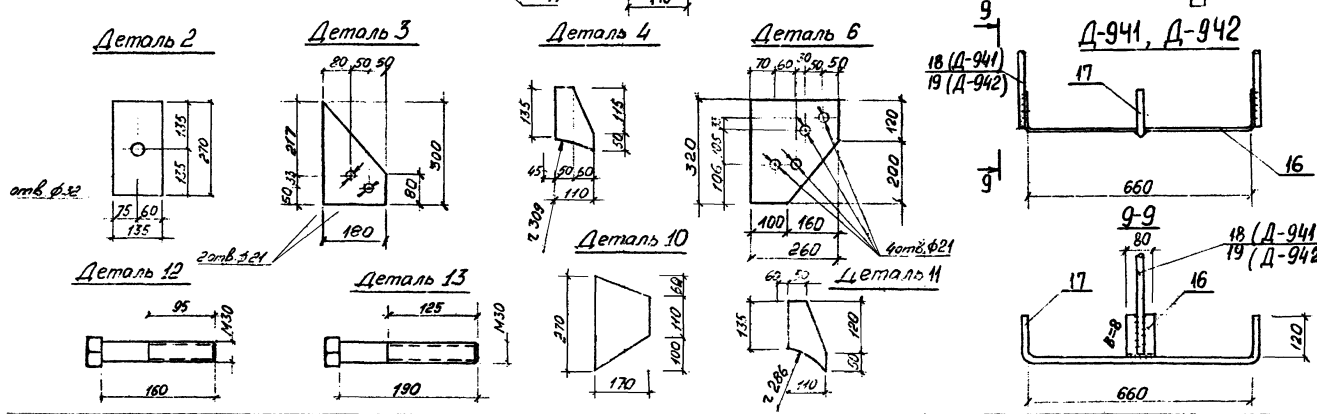
Спецификация металлоискателей



Марка	№ вет.	Сечение	Длина, мм		Кол.		Масса, <math>\lt;g></math>		Примечание
			Т	Н	шт.	шт.	марки		
Д-924	1	- 270x6	931	1	-	11,8	11,8	33 в олт по чертежу ГОСТ 5915-70* ГОСТ Т 371-78*	
	2	- 195x20	270	2	-	5,7	11,4		
	3	- 180x10	300	2	-	2,7	5,4		
	4	- 110x6	165	4	-	0,6	2,4		
	12	• ф30	180	1	-	1	1		
		Гайка М30		2	-	0,22	0,4		
	Шайба 30		2	-	0,06	0,1			
Наплавленный металл:								0,5	



Д-925	5	- 270x6	953	1	-	12,1	12,1	38,0		
	6	- 260x10	320	2	-	5,2	10,4			
дет. 2,4,12, гайки, шайбы принять по Д-924								15,5		
Наплавленный металл:								0,2		
Д-926	7	- 270x6	829	1	-	10,5	10,5	36,7 в олт по чертежу		
	8	- 220x10	370	1	-	5,2	5,2			
	9	- 170x10	270	1	-	2,5	2,5			
	10	- 170x10	270	1	-	2,5	2,5			
	11	- 110x6	170	4	-	0,6	2,4			
	13	• ф30	210	1	-	1,2	1,2			
дет. 2 гайки, шайбы принять по Д-924								11,9		
Наплавленный металл:								0,5		
Д-927	дет. 2,7,11,13, гайки, шайбы принять по Д-926								26,0	
	Наплавленный металл:								0,4	



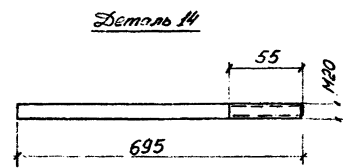
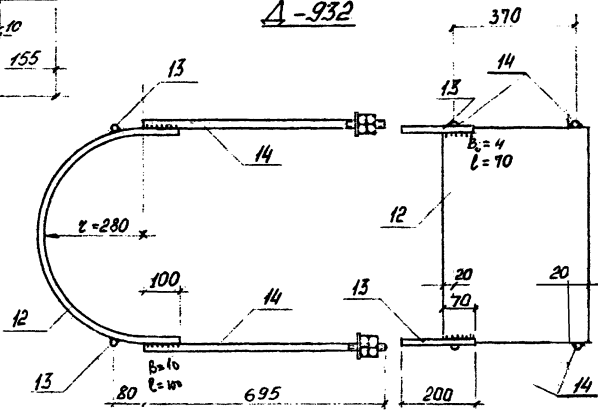
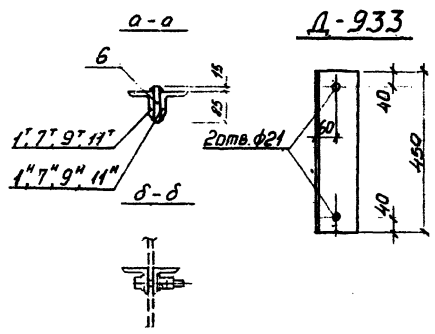
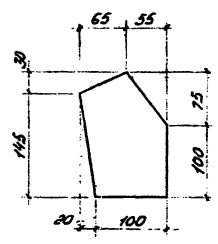
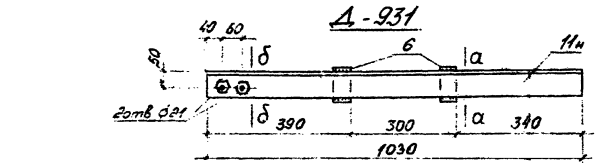
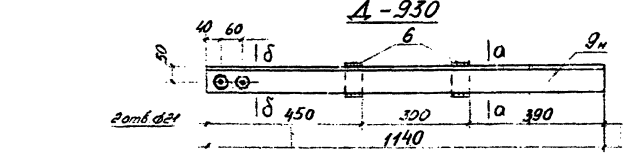
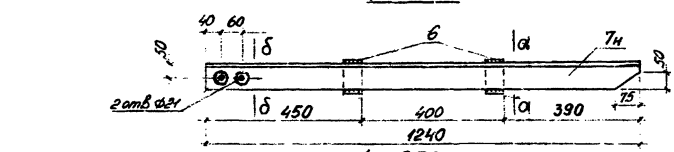
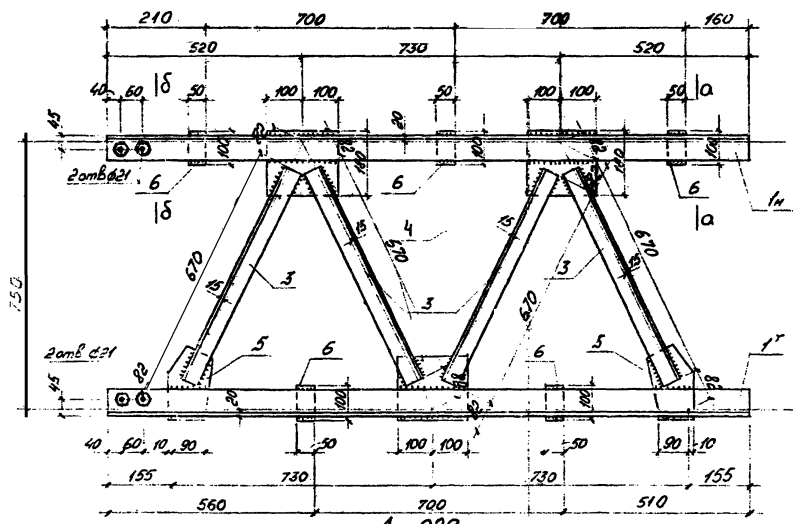
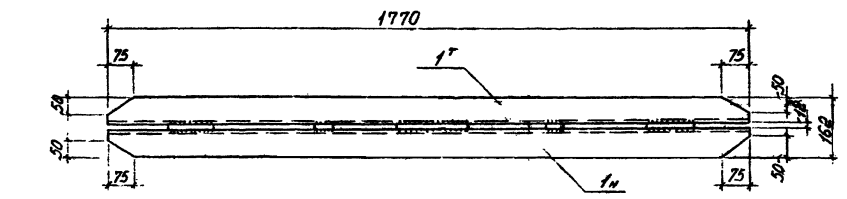
Д-934	14	- 270x6	912	1	-	11,6	11,6	32,8	
	дет. 2,3,4,12, гайки, шайбы принять по Д-924								20,7
Наплавленный металл:								0,5	
Д-935	15	- 270x6	934	1	-	11,9	11,9	38,0	
	дет. 2,4,6,12, гайки, шайбы принять по Д-924								25,7
Наплавленный металл:								0,4	
Д-941	16	- 80x6	900	1	-	3,4	3,4	22,2	
	17	ф 20 АІ	900	1	-	2,2	2,2		
	18	ф 20 АІ	3350	2	-	8,3	16,6		
Д-942	16	- 80x6	900	1	-	3,4	3,4	27,8	
	17	ф 20 АІ	900	1	-	2,2	2,2		
	19	ф 20 АІ	4500	2	-	11,1	22,2		

1. Все швы  $t_{ш} = 6\text{ мм}$  кроме отговоренных.  
2. Электроды типа Э42А по ГОСТ 9467-75

12942 ТМ-Т1-11				
№ п/п	Контроль	Дата	Подпись	Листов
1	Исполнитель			1
2	Проверка			1
3	Утверждение			1
Металлические детали к Д-924; Д-925; Д-926; Д-927; Д-934; Д-935; Д-941; Д-942.				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сектор 3-го отдела Ленинград 1986

**А-928**

**Деталь 5**



1. Все швы  $t_{ш} = 6$  мм, кроме оговоренных.
2. Электроды типа Э42 А по ГОСТ 9467-75.

**Спецификация**

Марка	№ дет.	Сечение	Длина		Кол.шт.		Масса, кг		Примечание
			мм	Т	Н	дет.	всех	марки	
А-928	1 <sup>н</sup>	L 75×6	1770	2	2	12,2	48,8		резы
	3	L 50×5	670	8		2,5	20		
	4	-180×12	200	3		3,4	10,2		
	5	-120×12	175	2		1,6	3,2		
	6	-50×12	100	5		0,5	2,5	87,5	
		Болт М20	70	4		0,24	1		ГОСТ 7798-70
		Гайка М20		8		0,06	0,5		ГОСТ 5915-70*
		Шайба 20		8		0,023	0,2		ГОСТ 11371-78
		Наплав. мет.					1,1		ГОСТ 9467-75
	А-929	7 <sup>н</sup>	L 75×6	1240	1	1	8,5	17	
6		-50×12	100	2		0,5	1	19	
		Болт М20	70	2		0,24	0,5		ГОСТ 7798-70*
		Гайка М20		4		0,06	0,3		ГОСТ 5915-70*
		Шайба 20		4		0,023	0,1		ГОСТ 11371-78*
А-930	9 <sup>н</sup>	L 75×6	1140	1	1	7,9	15,8		
	6	-50×12	100	2		0,5	1	18	
		Болт М20	70	2		0,24	0,5		ГОСТ 7798-70*
		Гайка М20		4		0,06	0,3		ГОСТ 5915-70*
А-931	11 <sup>н</sup>	L 75×6	1030	1	1	7,1	14,2		
	6	-50×12	100	2		0,5	1	164	
		Болт М20	70	2		0,24	0,5		ГОСТ 7798-70*
		Гайка М20		4		0,06	0,3		ГОСТ 5915-70*
А-932	12	-410×6	1090	1		21,0	21		
	13	Ф8АТ	200	2		0,08	0,2		
	14	Ф20	695	4		1,7	6,8	29	Шпилька по черт. №
		Гайка М20		8		0,06	0,5		ГОСТ 5915-70*
		Шайба 20		4		0,023	0,1		ГОСТ 11371-78*
А-933	L 100×12	450	2		8,1	16,2	16,2		

12942 ТМ - Т 1-12

ИЗГОТОВИТЕЛЬ И СРЕДСТВЕ СЕРВИСНОМУ ЦЕНТРУ  
 ООО «РАЙОНСКОЕ БОЛОЕ С УЧЕБНОМ САЙТИК»  
 ПЕРМАНЕНТНО РАБОТАЮЩИМ ГОРНО

ФАКТОР: КАЧЕСТВО  
 ПЕРМАНЕНТНО РАБОТАЮЩИМ ГОРНО

НЕПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЕТАЛИ  
 А-928 - А-933

ЭНЕРГООСЕТЬПРОЕКТ  
 Сибирь-Западное отделение  
 Ленинград 12467.

ФУНДАМЕНТ ФБР 1x10

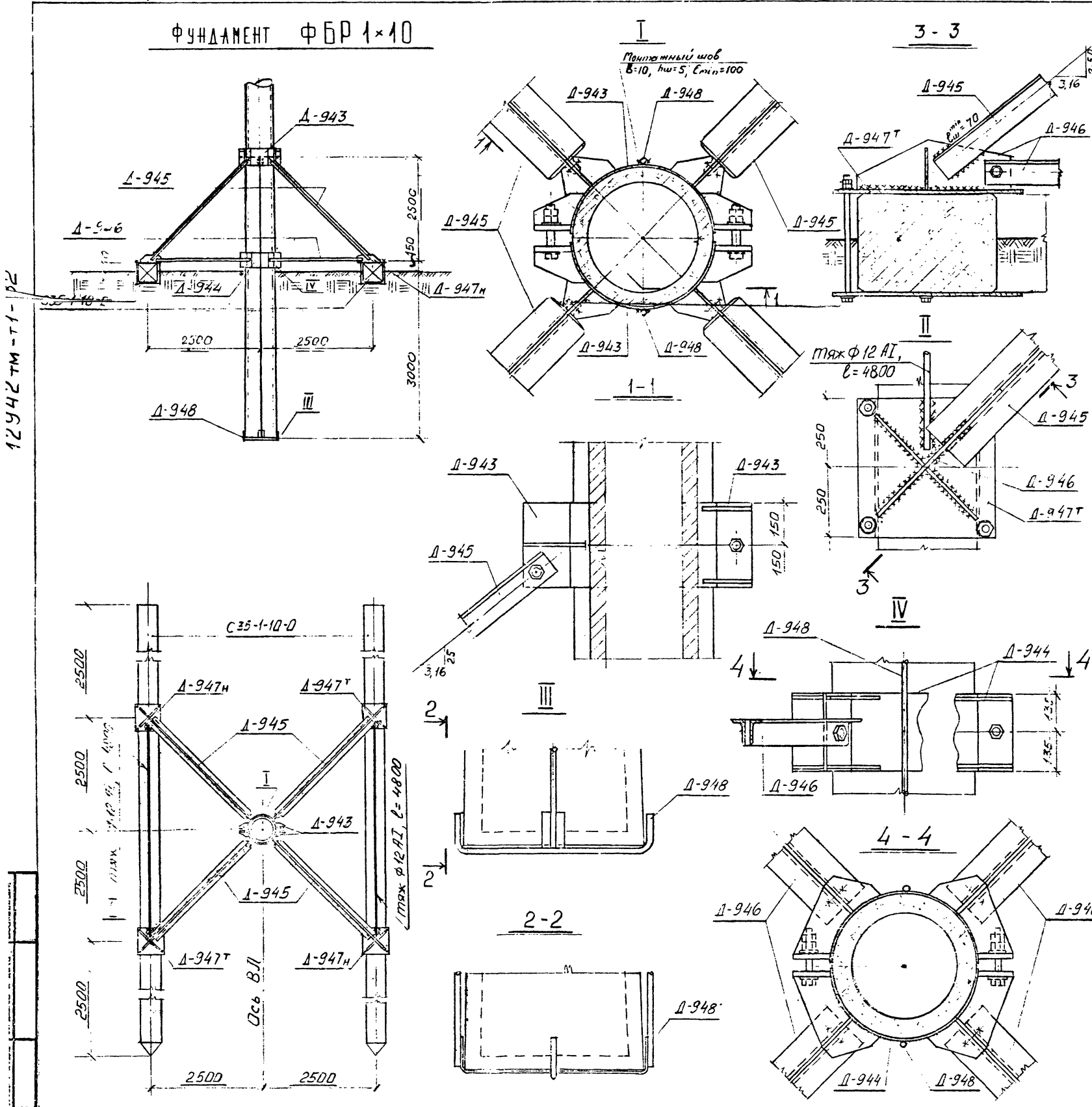


ТАБЛИЦА ЭЛЕМЕНТОВ И РАСХОД МАТЕРИАЛОВ НА 1 ФУНДАМЕНТ

Тип опоры	Шифр элементов	Кол. шт	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ							Всего металла кг	N/N Чертежей
			Арматура, кг								
			Кл. А-I	Кл. В-I	Кл. А-II	Вс. ст	Кл. А-I	Вс. ст	Кл. А-II		
16110-1	Свая С35-1-10-0	2	2,4	390	30	14	18	44	8	504	3,407-115 84 км-42
	Полухомут Д-943	2						80	10	90	12942ТМ-Т1-14
	Полухомут Д-944	2						77,8	4,8	82,6	"
	Раскос Д-945	4						308		308	"
	Пояс Д-946	4						274,4	1,6	276	"
	Стяжка Д-947	2+2						169,6	16,4	186	"
	Подпятник Д-948	1						3,1	30,1	33,2	"
	тяж ф 12 А I, l=4800	2				8,5				8,5	"
	Итого:		2,4	390	30	22,5	18	3,1	983,9	40,8	1488,3

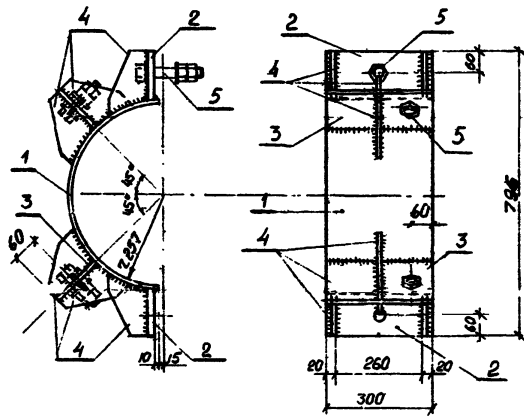
- Настоящий фундамент типа ФБР1x10 разработан для закрепления опоры 16110-1 (Мз=16,2 тс), установленной на торце с характеристиками  $R_T=0,25 \text{ кг/см}^2$ ,  $\gamma=1 \text{ кг/см}^2$ ,  $\gamma=1,1 \text{ т/м}^3$ ,  $\varphi=5^\circ$ ,  $c=0$ .
- В качестве элементов ригелей использованы свай С35-1-10-0 по проекту ЦИТП 3.407-115
- Общая область применения фундаментов с поверхностными ригелями типов ФБР1 и ФБР2 в случае применения свай различной длины и для различных опор см. лист 12924ТМ-Т1-3
- При монтаже металлоконструкций обратить особое внимание на тщательную затяжку всех болтов полухомутов.
- Все монтажные швы  $h_{ш}=6 \text{ мм}$ , кроме оголовных, электроды типа Э42 А по ГОСТ 9467-75.

12942ТМ-Т1-13		
Элемент	Статус	Лист
Разработка и выполнение чертежей	Р	
Проверка		
Энергосетьпроект		
Сектор Запасных объектов		
Листов		
1986г		

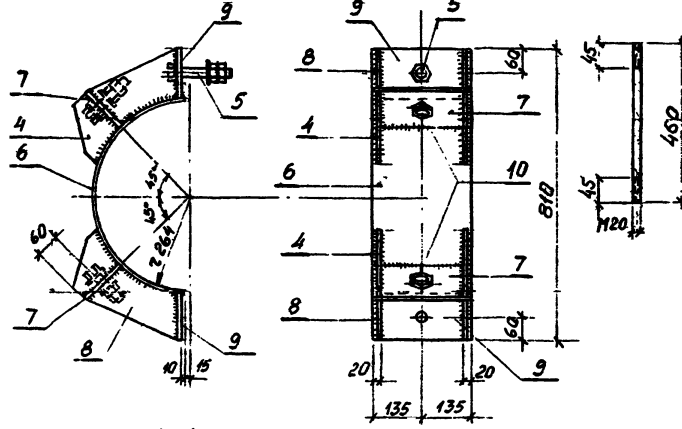


12942ТН-Т1-33

Д-943



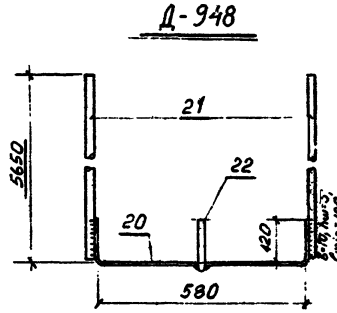
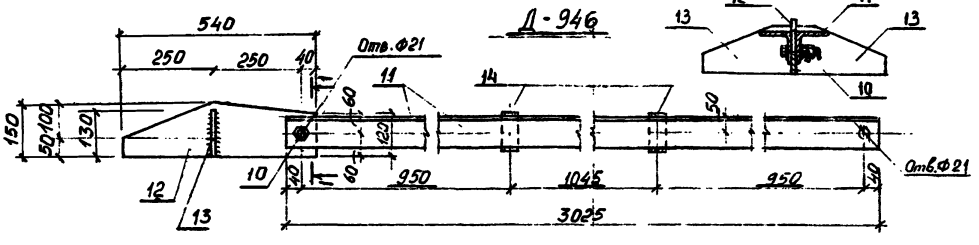
Д-944



Деталь 19

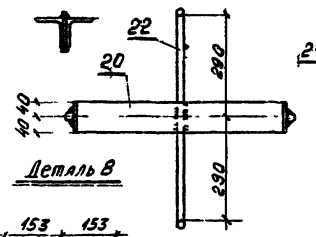
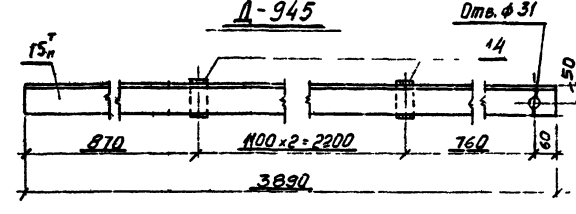
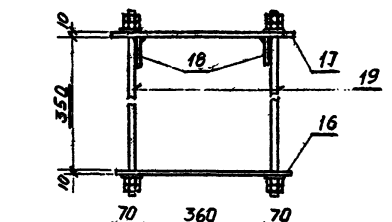
Спецификация

МАРКА	№ ДЕТ.	Сечение	ДЛИНА мм	КОЛ. ШТ.		МАССА кг		ПРИМЕЧАНИЕ
				т.	н.	ДЕЯ	ВСЕХ	
Д-943	1	- 300x6	800	1	-	11,3	11,3	45
	2	- 135x20	300	2	-	6,2	12,4	
	3	- 150x10	300	2	-	3,5	7,0	
	4	- 140x10	185	8	-	1,1	8,8	
	5	Болт М30	150	3	-	1,1	3,3	
		ГАЙКА М30		6	-	0,22	1,3	ГОСТ 5915-70*
		ШАЙБА 30		6	-	0,07	0,4	ГОСТ 11371-78*
		НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ					0,5	
Д-944	4	- 110x10	185	4	-	1,1	4,4	44,3
	5	Болт М30	150	1	-	1,1	1,1	
		ГАЙКА М30		2	-	0,22	0,4	
		ШАЙБА 30		2	-	0,07	0,1	
	7	- 140x10	270	2	-	2,9	5,8	
	8	- 125x10	306	4	-	1,8	7,2	
	9	- 135x20	270	2	-	5,6	11,2	
	10	Болт М20	70	2	-	0,24	0,5	
		ГАЙКА М20		4	-	0,06	0,2	
		ШАЙБА 20		4	-	0,02	0,1	
		- 270x6	809	1	-	10,3	10,3	ГОСТ 5915-70*
							ГОСТ 11371-78*	
Д-946	11	L90x7	3025	2	-	29,2	58,4	69
	12	- 150x10	540	1	-	4,9	4,9	
	13	- 130x10	250	2	-	1,9	3,8	
	14	- 40x12	110	2	-	0,4	0,8	
	10	Болт М20	70	1	-	0,24	0,2	
		ГАЙКА М20		2	-	0,06	0,1	
		ШАЙБА 20		2	-	0,02	0,1	ГОСТ 5915-70*
		НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ					0,7	ГОСТ 11371-78*
Д-945	14	- 40x12	110	3	-	0,4	1,2	77
	15	L90x7	3890	1	1	37,5	75,0	
		НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ					0,8	
Д-947Н	16	- 500x12	500	1	-	15,9	15,9	46,5
	17	- 500x10	500	1	-	19,6	19,6	
	18	- 80x10	500	2	-	3,1	6,2	
	19	Болт М20	460	3	-	1,1	3,3	
		ГАЙКА М20		12	-	0,06	0,7	
		ШАЙБА 20		6	-	0,02	0,1	ГОСТ 5915-70*
		НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ					0,7	ГОСТ 11371-78*
Д-948	20	- 80x6	820	1	-	3,1	3,1	33,2
	21	φ20 АІ	5650	2	-	14	28	
	22	φ20 АІ	840	1	-	2,1	2,1	



Д-947Н

Д-945



Деталь 3

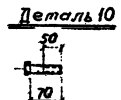
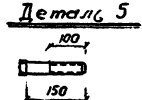
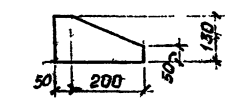
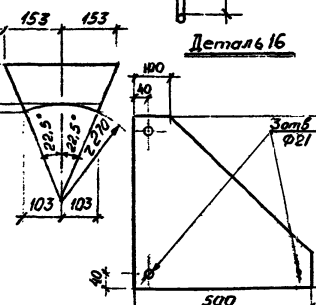
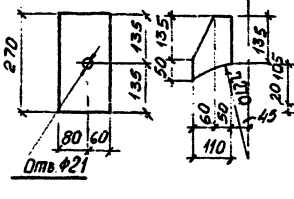
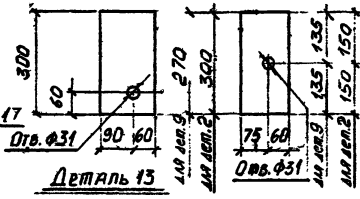
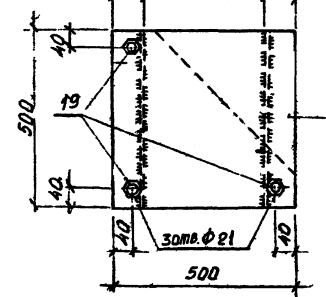
Детали 2,9

Деталь 7

Деталь 4

Деталь 8

Деталь 16



1. Все швы Н-6мм, кроме автосборных  
2. Электроды типа 342 А, ГОСТ 9467-75

12942ТН-Т1-14		
Разработка и исполнение соединений сварочными средствами для выполнения работ с учетом условий эксплуатации в условиях строительства		
Инженер Курбанов	Инженер Соколов	Инженер Петров
Фундаменты с двумя поперечными раскосами		
Металлические детали Д-943-Д-948		
Страна	Лист	Листов
Р		
ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ		Сварочная станция
		Линейка 2000