

ОКП РБ 33.20.12.300
ОКП

УТВЕРЖДЕН

ГЭЮП.418751.002ПС

ОПОРА МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ВЫСОТОЙ 100 МЕТРОВ

Разработчик: ЗАО «Аванта и К»

ПАСПОРТ
ГЭЮП.418751.002 ПС
№ Изделия: 001

г.Минск



Наименование изделия: Опора Метеорологическая ОМ-100

Разработчик: ЗАО «Аванта и К», г. Марьина Горка, Пуховичский р-н, Минская обл., Республика Беларусь

Паспорт предназначен для изучения устройства и правил эксплуатации опоры, а также для регистрации сведений о её техническом состоянии в процессе эксплуатации.

Перед установкой опоры необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по монтажу и демонтажу мачты, изложенными в настоящем паспорте.

Назначение изделия:

Опора предназначена для установки метеорологических и иных датчиков окружающей среды с целью проведения длительных измерений на высоте 100 метров.

Технические характеристики:

Опора пригодна для круглогодичной эксплуатации в регионах, соответствующих II ветровому и II гололедному региону (в соответствии со СНиП 2.01.07-85).

Общая масса монтируемого оборудования до 100 кг.

Высота конструкций опоры 96 метров, с учетом стрелы верхней секции – 100 метров.

Вес главной мачты – 460 кг

Удельный вес - 4,7 кг / м

Комплектность

Комплект поставки опоры включает в себя:

Шпильки для крепления опор	48 шт.
Секция опоры длиной 6 м.	16 шт.
Основание	1 шт.
Наконечник мачты 4 м.	1 шт.
Стрела длиной 3 м	4 шт.
Якорь для закрепления троса	6 шт.
Набор необходимых материалов	1 к-т.

Устройство и принцип работы

Опора представляет из себя треугольную ферму со стороной 600 мм высотой 100 метров. Общий вид опоры показан на Рисунке 1.



ВЕРНО
Помощник Министра
М.С. СИМОНОВ

КОПИЯ ВЕРНА
Директор
А.В. Старов

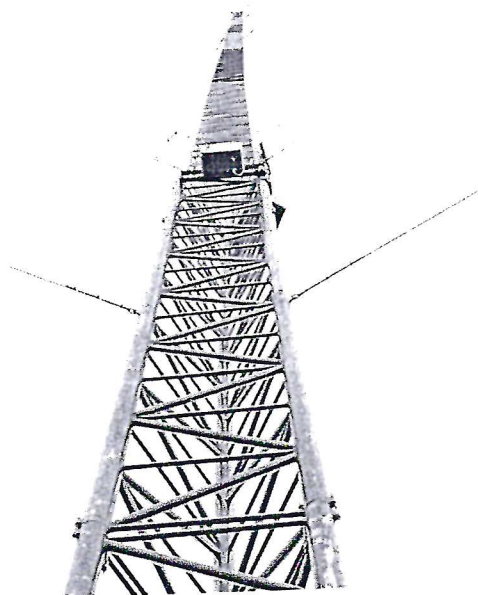


Рисунок 1 – Общий вид опоры

Опора состоит из 16 секций высотой 6метра, 4 из которых имеют усиленную конструкцию и должны быть расположены в нижней части опоры. Секции соединяются между собой винтами и гайками М12 прочностью 5.8, как показано на Рисунке 2.

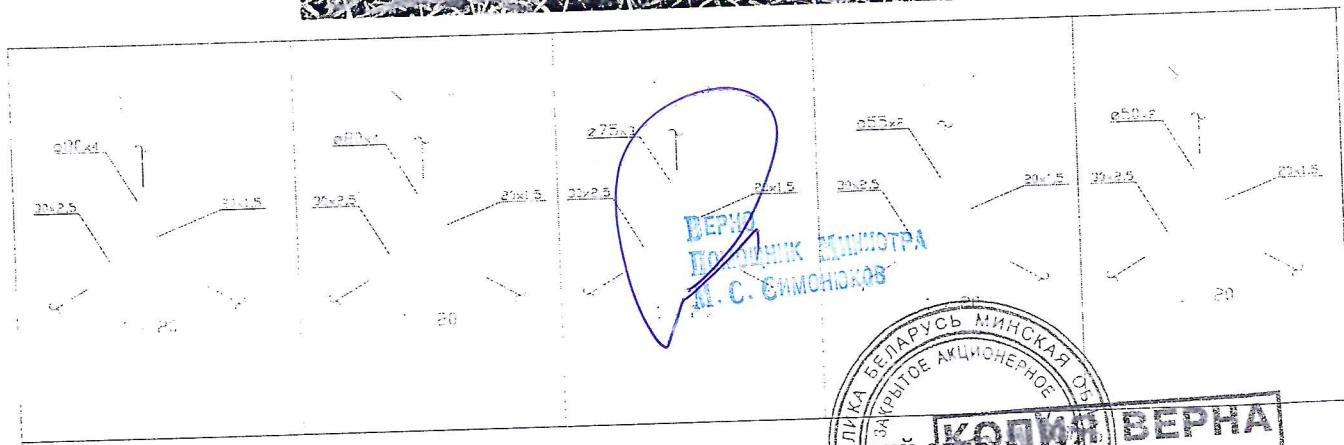
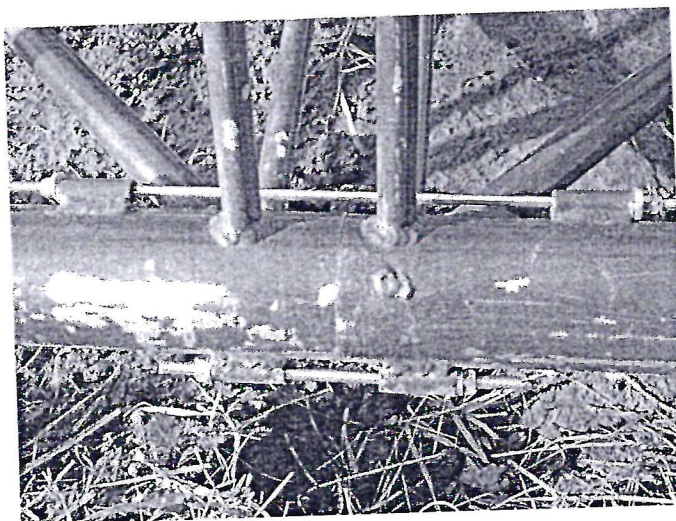


Рисунок 2 – Схема соединения секций опоры

Устойчивость опоры в вертикальном положении обеспечивается 16 рядами растяжек в трех направлениях, которые устанавливаются по мере сборки мачты. Способ соединения якорей и места их расположения должны быть определены в ходе привязки к конкретному месту установки.

В боковых частях опоры устанавливаются стрелы с метеоборудованием, чтобы минимизировать влияние конструкций опоры на работу датчиков.

Система молниезащиты опоры включает в себя молниеприемник, устанавливаемый на верхушке опоры, алюминиевого провода необходимой длины и сечения, прокладываемого вдоль конструкций опоры.

При установке нужно обязательно устанавливать комплект сигнальных фонарей (в комплект опоры не входит), монтируемых с помощью болтов на необходимой высоте вдоль мачты по всей ее длине, как показано на Рисунке 3.

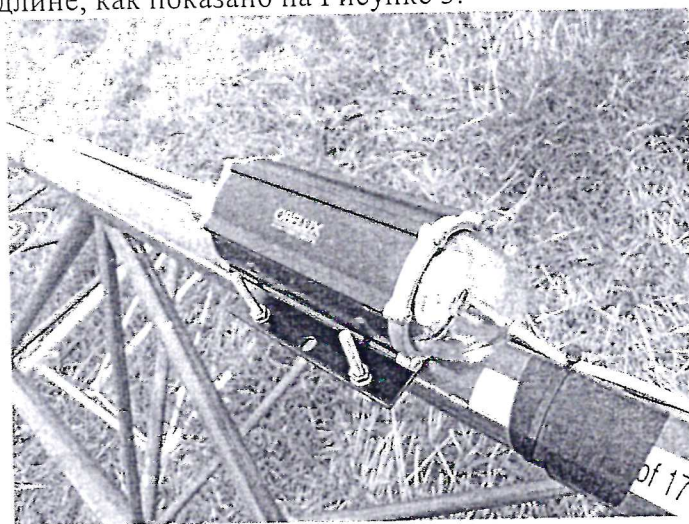


Рисунок 3 – Сигнальные фонари

Расчеты статических нагрузок на опору.

Расчеты проводились с помощью компьютерной программы RM-Win 3D второго порядка.

Ниже приводится краткое изложение результатов расчетов для наиболее напряженной части, а также схема опоры, смоделированная для проведения расчетов.

Полные статические расчеты, произведенные при моделировании, приведены в отдельном приложении к паспорту.



Рисунок 4 – Модель опоры

Калибровка мачты

Состав - РА 38 из алюминиевого сплава, Т6

Проектная прочность: на сжатие $f_{dc} = R_m / 1,65 = 245 / 1,65 = 148 \text{ МПа}$

прочность на растяжение = $f_{dt} = 148 \text{ МПа}$

Текучесть для более прочного $R_{p0,2} 0,2\%$, $R_{p0,2} 200$ Мпа

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq f_{dc} \varphi$$

Обледенение

- wgPN-87/B-02013 – II зона

$$g_k = \pi \gamma s (d + s)$$

$$\gamma = 7,0 \text{ kN/m}^3; \quad b = 0,018 \text{ m}$$

- края (0,21; 0,23; 0,24; 0,25; 0,23; 0,28; 0,29; 0,23; 0,21; 0,19;) кН

- узылы $0,011 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,013 \times 0,85 = 0,018 \text{ kN}$

$$0,013\text{kN/m} \times 0,6 + 0,014 \times 0,85 = 0,02\text{kN}$$

$$0,013 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,0145 \times 0,85 = 0,02 \text{ kN}$$

$$0,014 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,015 \times 0,85 = 0,021 \text{ kN}$$

$$0,014 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,0156 \times 0,85 = 0,022 \text{ kN}$$

$$0,0146 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,016 \times 0,85 = 0,022 \text{ kN}$$

$$0,015 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,0164 \times 0,85 = 0,023 \text{ kN}$$

$$0,015 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,0165 \times 0,85 = 0,023 \text{ kN}$$

$$0,0155 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,017 \times 0,85 = 0,024 \text{ kN}$$

$$0,016 \text{ kN/m} \times 0,6 + 0,017 \times 0,85 = 0,024 \text{ kN}$$

ВЕРНО
ПОДПОИЩНИК МИНИСТРА
М. С. СМЫСЛОВ



КОПИЯ ВЕРНА

Директор
А. В. Савров

Recd

Описание конструкции и процесса установки метеорологической опоры

Монтаж опоры осуществляется в следующем порядке:

- Установка основания и якорей для тросовых растяжек
- Сборка конструкции опоры и тросовых растяжек
- Подъем 16 метровой мачты
- Подъем 30 метровой мачты
- Установка стрел и наконечника мачты в верхней части опоры
- Монтаж молниезащиты опоры

Установка стрел в проектное положение осуществляется после установки на нее датчиков.

- Подъем основной 100 метровой метеорологической опоры

1. Схема расположения мачты и место для закладывания якоря.

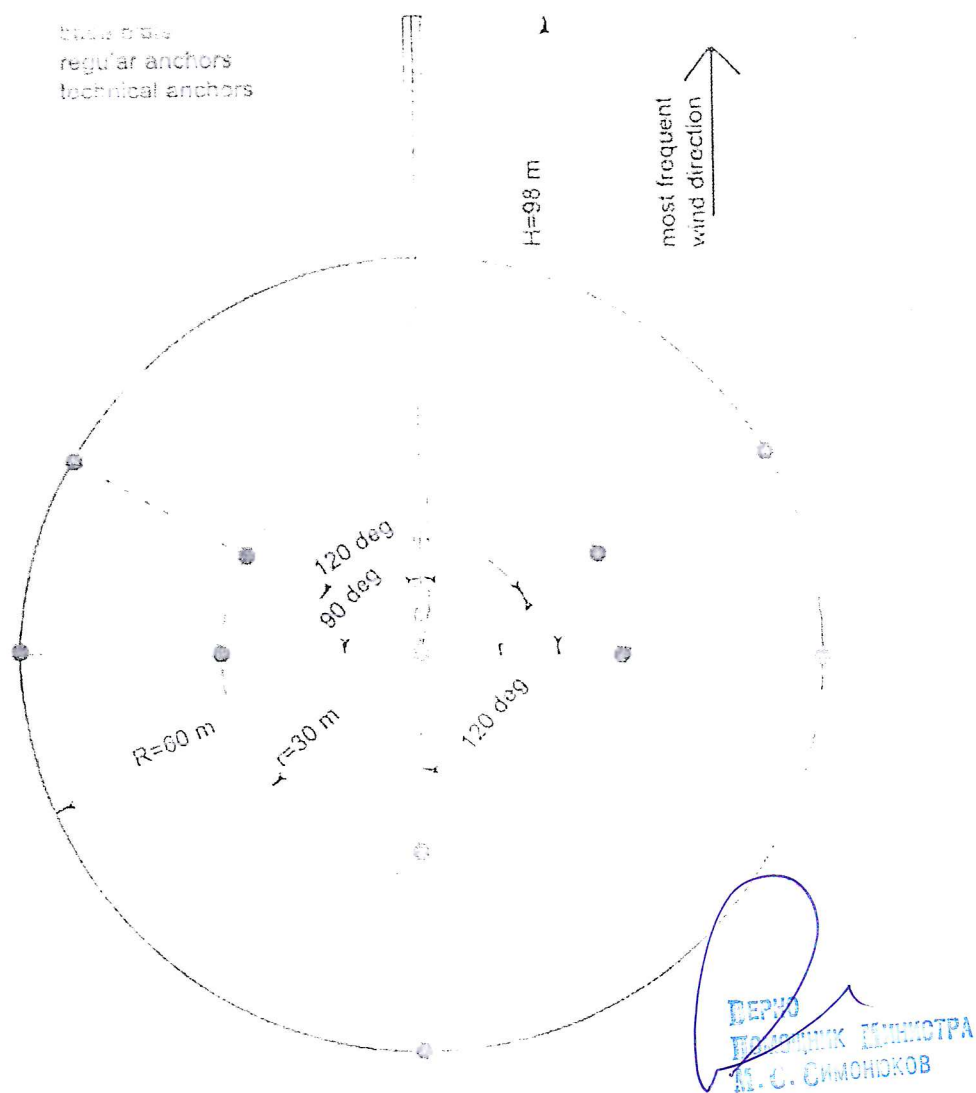


Рисунок 5 – Установка якоря относительно мачты. Направление, на которое ориентируются якоря, зависит от направления верха мачты. Предполагается, что ветер дует по направлению верха мачты.



расположение элементов мачты вдоль выбранного направления.

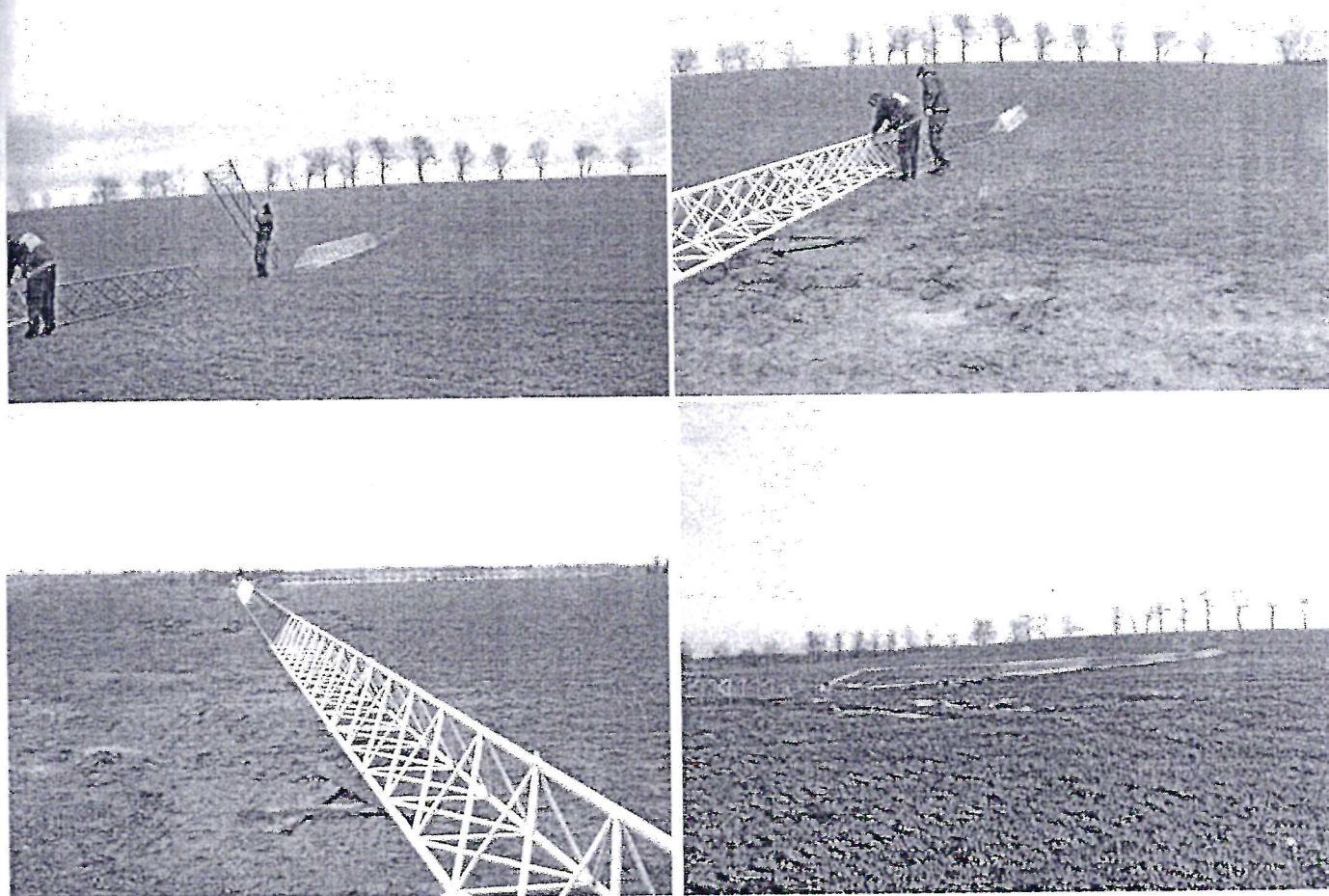
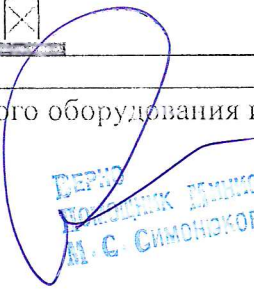


Рисунок 6 – Подготовка мачты к монтажу

ВЕРНО
ПОДПИСАНО ДИРЕКТОРОМ
М.С. СИМОНОВ



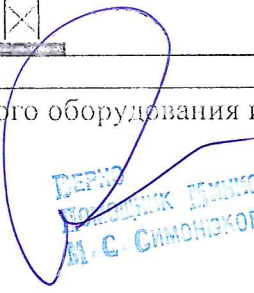


ого оборудования и

- ого оборудования и

ого оборудования и

ого оборудования и



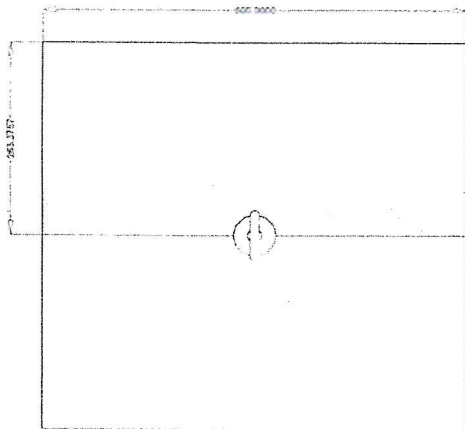


Рисунок 8 – Размеры закрепленной пластины

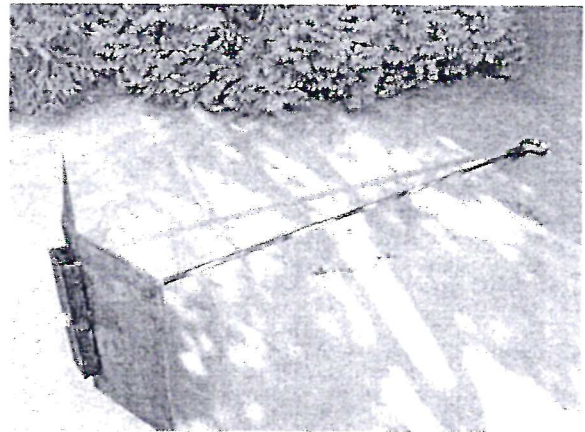


Рисунок 9 – Якорь

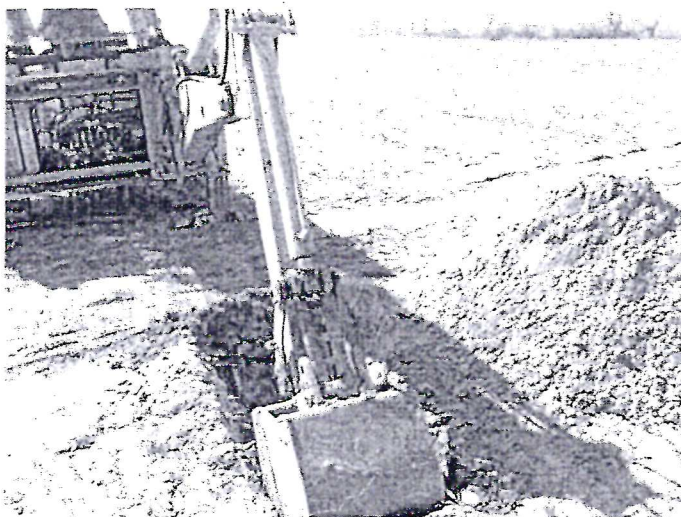


Рисунок 10 – Необходимая техника для установки якоря

5. Установка опорной плиты - основания.

Основание соединено с землей четырьмя стальными стержнями длиной 1,5 м. Стержни также являются окончанием молниезащиты. Стержни крепятся молотком.

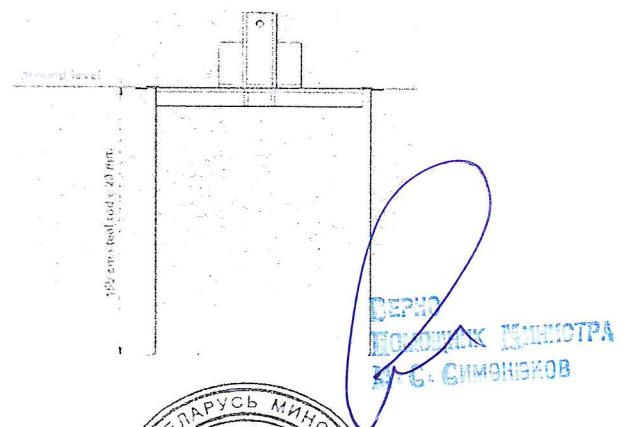
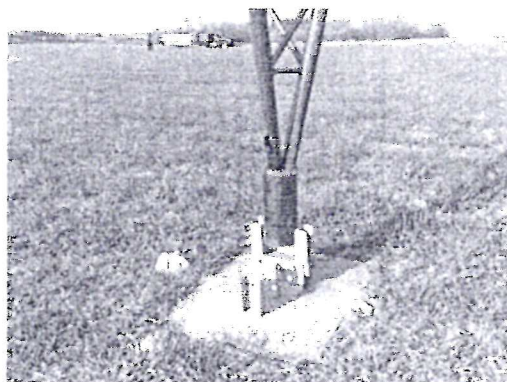


Рисунок 11 – Основание опоры



Основание для мачты представляет собой стальную пластину размерами 1,0м x 1,0м и толщиной 4 м, расположенную на нулевом уровне грунта. Стальная пластина в основании не является фундаментом с точки зрения конструктивных расчётов.

Соединение элементов основной и технической мачты.

Все элементы крепятся друг к другу винтами, как показано на Рисунке 2.

Установка тросов.

Все тросы подготавливаются прямо на месте. Длина троса зависит от места установки. Два троса проходят позади главной мачты и связаны с якорем, третий трос подключен к верхней технической части мачты (31 метр).

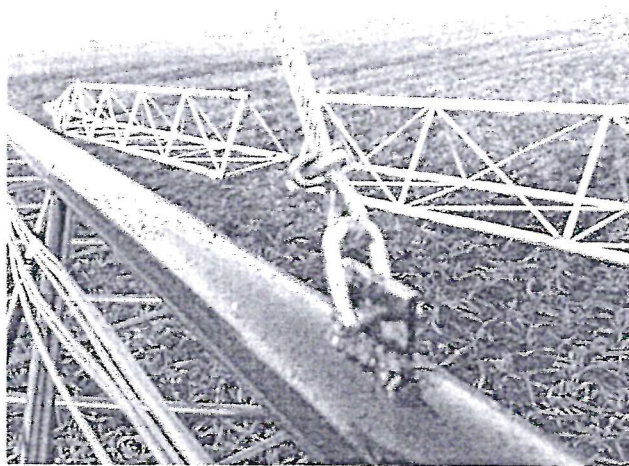


Рисунок 12 – Установка тросов

Стрелы и измерительное оборудование на главной мачте.

Стрелы устанавливаются на стальной полосе главной мачты. Затем на них устанавливается измерительное оборудование.

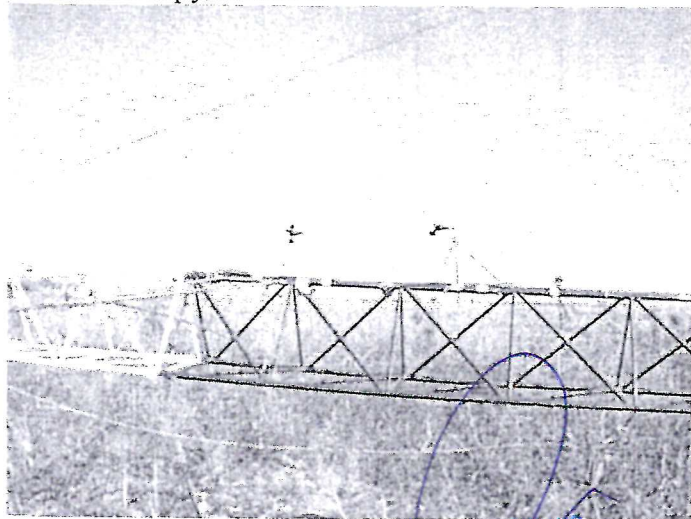


Рисунок 13 – Стрелы на главной мачте

БЕЛОРУССКАЯ
РЕСПУБЛИКА
МИНИСТЕРСТВО
ЭКОНОМИКИ
И ИНФРАСТРУКТУРЫ
М.А. Симонюков

АВАНТИ И ПАРТНЕРС
КОПИЯ ВЕРНА
Директор
М.А. Старов

Блоки установки используются для установки основной мачты.

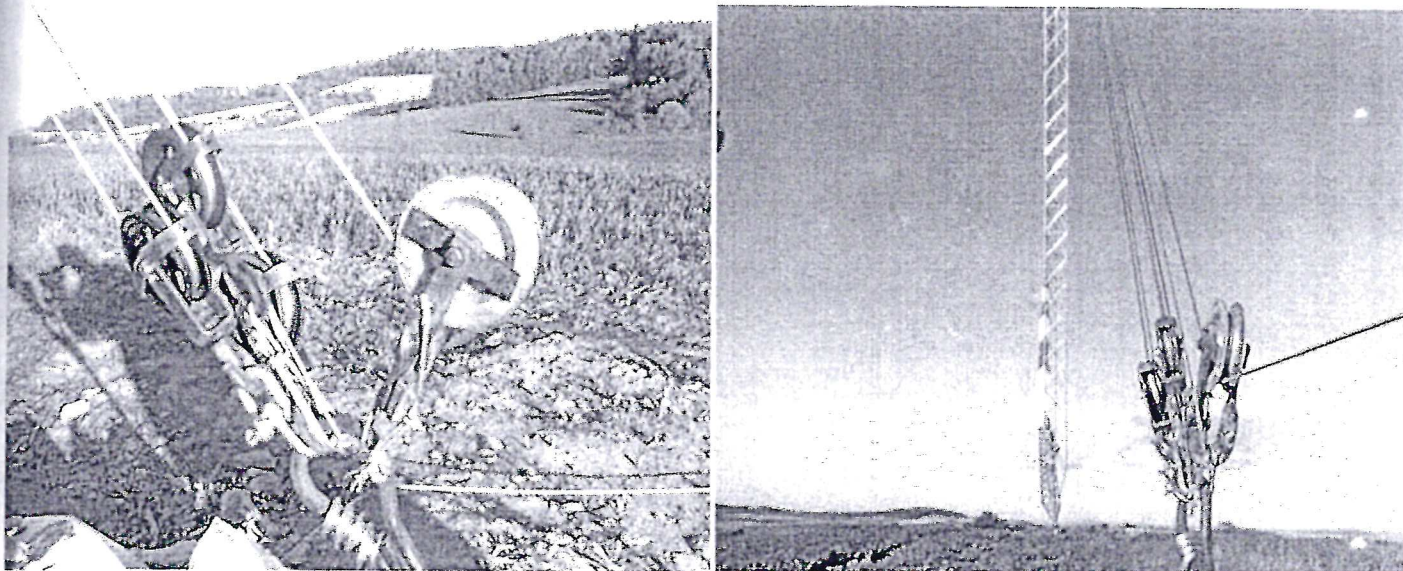


Рисунок 14 – Использование блоков в процессе подъема мачты

Сочетание роликов помогает уменьшить усилие, необходимое для подъема мачты

10. Монтаж технической мачты 16 метров.

Подъем 16-метровой мачты осуществляется вручную.



Рисунок 15 – Подъем 16-метровой мачты

ГЕН. ДИРЕКТОР
И. С. СИМОНОВ



КОПИЯ ВЕРНА
ОБЩЕДОВОД
А. В. Ставров

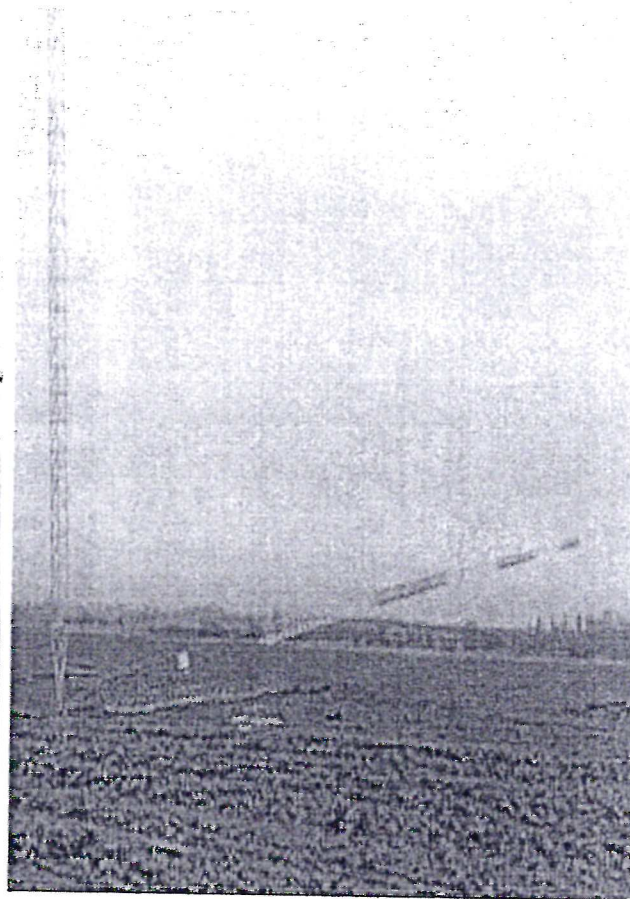
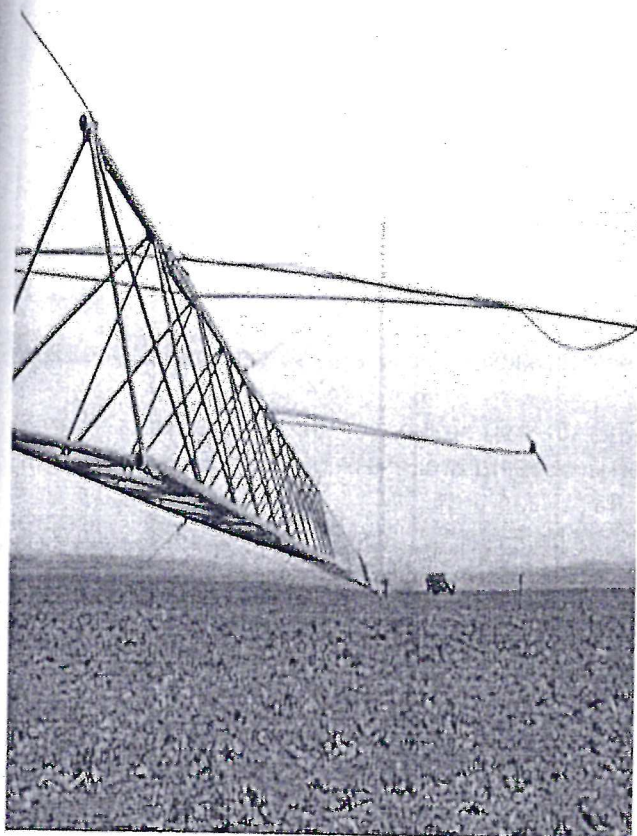


Рисунок 16 – Подъем 30-метровой мачты

Подъем и монтаж главной мачты осуществляется лебедкой. Время установки зависит от атмосферных условий и поверхности земельного участка.

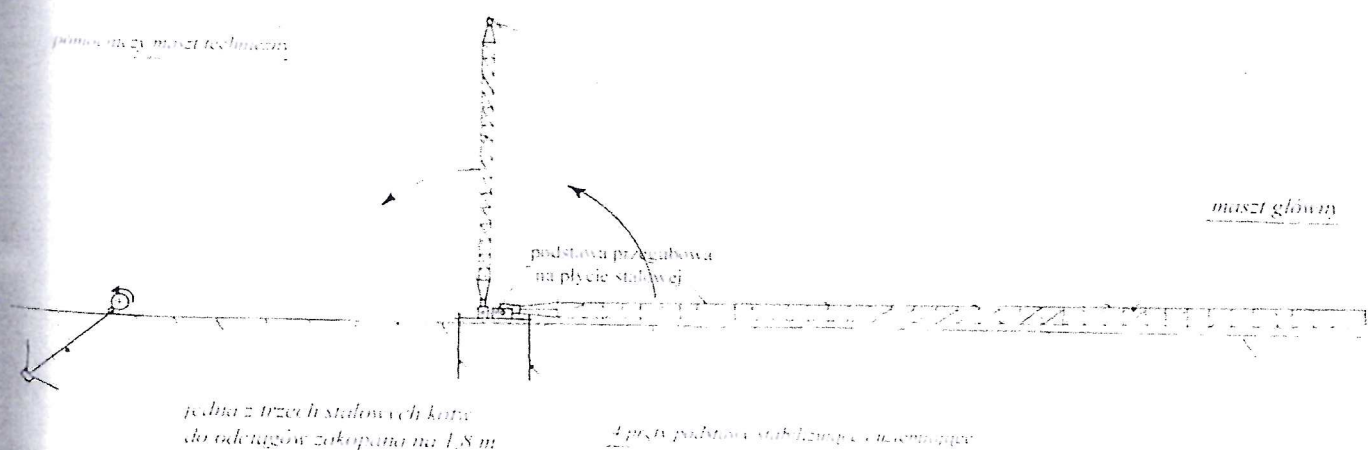


Рисунок 17 – Схема процесса подъема главной мачты

ВЕРНО
ПОДПИСАНО МИНИСТРА
М. С. СИМОНОВ



65

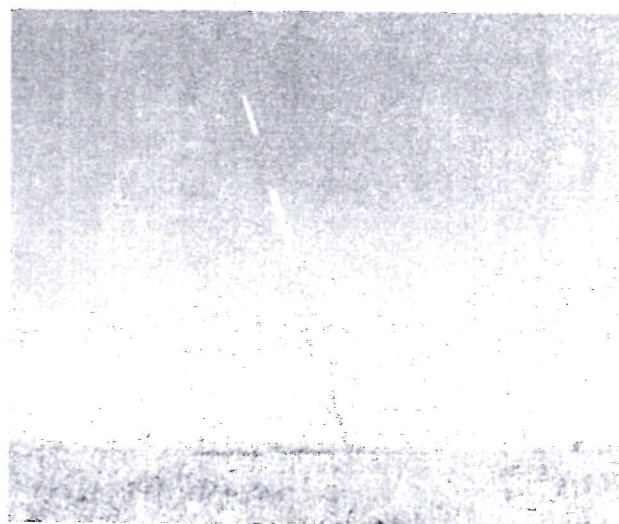
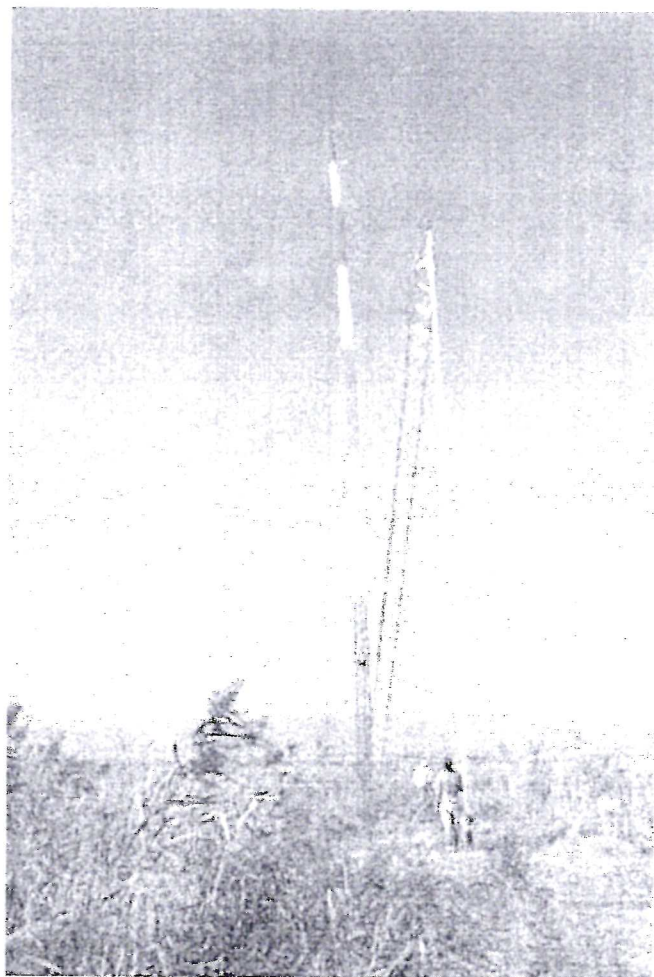
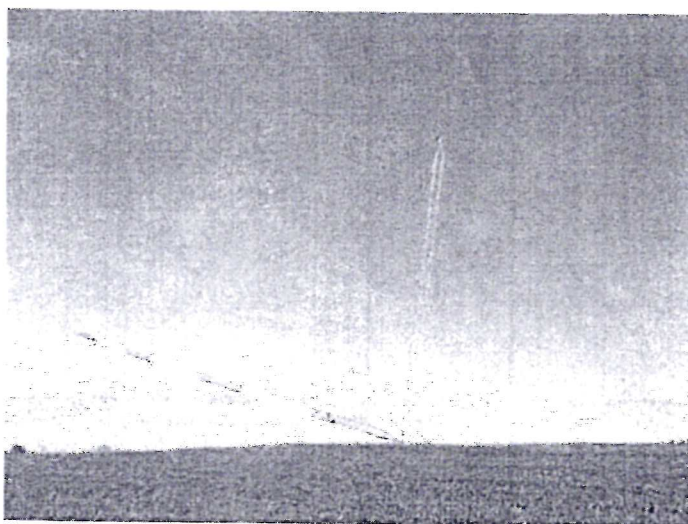
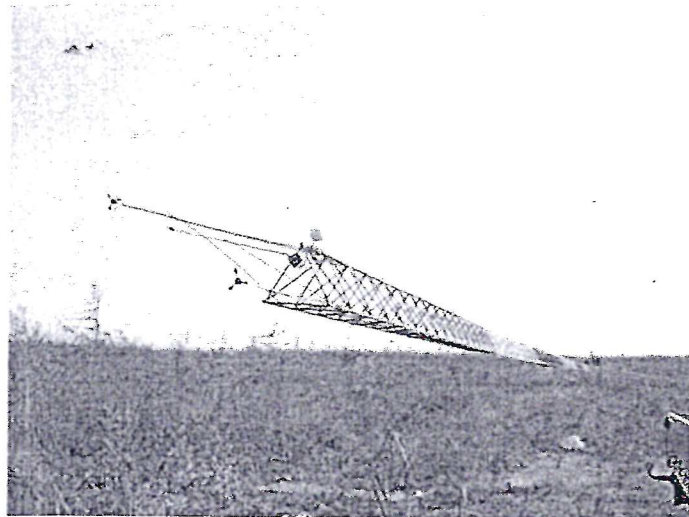


Рисунок 18 – Подъем главной мачты

13. Использование тросов с технической мачты.

Трос, подключенный к технической мачте, должен быть соединен с якорем.

БЕРНА
ПОМЩНИК ДИРЕКТОРА
М.С. СИМОНОВ



КОЛМА ВЕРНА

Директор
А.В. Ставров

Mocowanie odciegów linowych do kotwy

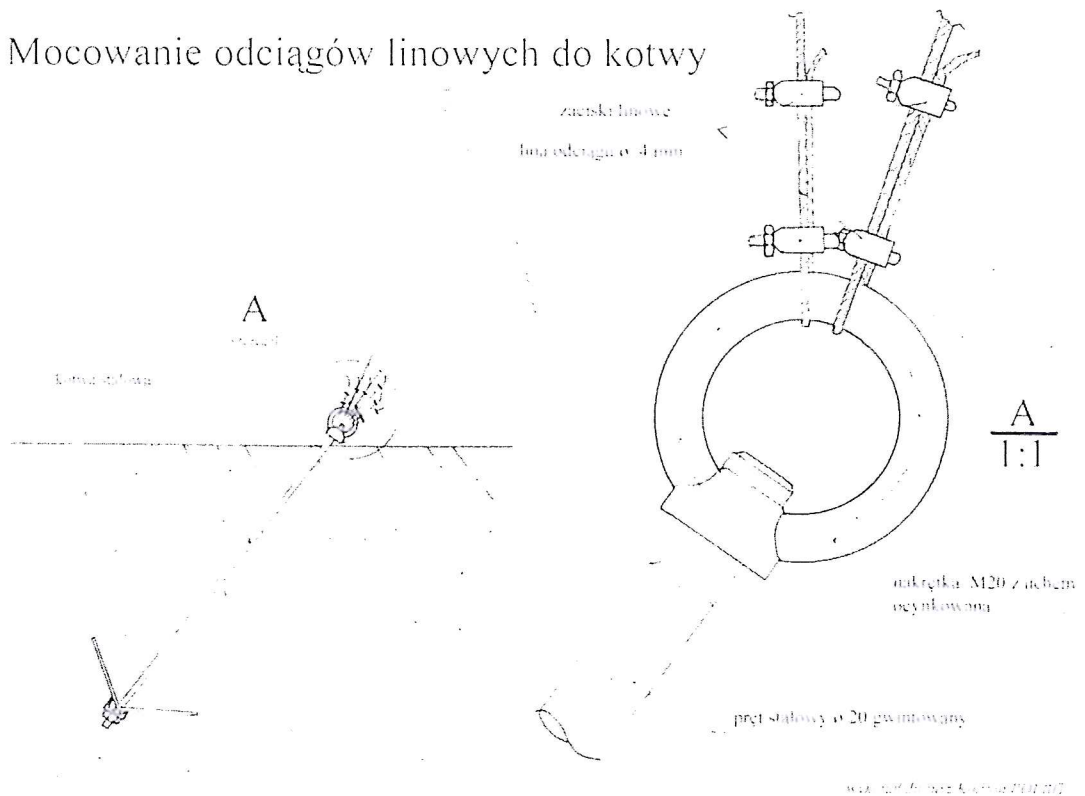


Рисунок 19 – Якорь с тросами

14. Регулировка вертикального положения главной мачты

После сборки опоры в проектном положении обязательно проводится инструментальный контроль прямолинейности и вертикальности опоры, выравнивание опоры с помощью тросовых оттяжек и регулировка силы их натяжения.

ВЕРНО
Командир бригады
М. В. СИМОНОВ





Рисунок 20 – Проверка вертикали

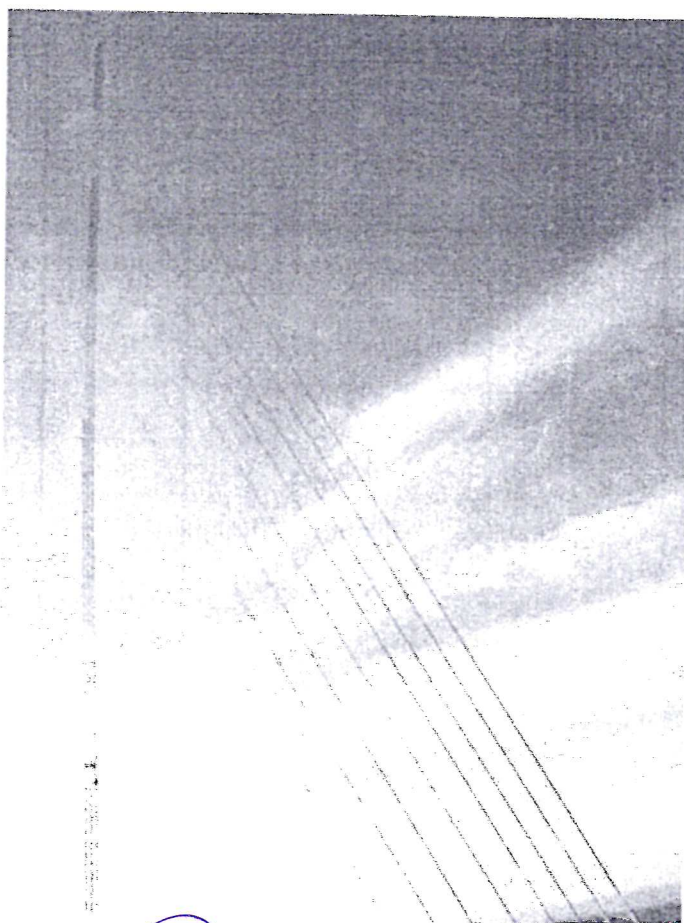


Рисунок 21 – Равномерно натянутые тросы

ВЕРНО
Помощник Министра
М.С. Симоняков



КОПИЯ ВЕРНА
Директор
А.В. Ставров

Демонтаж

Демонтаж опоры производится в порядке, обратном монтажу. Демонтаж опоры должен осуществляться специализированной организацией с обязательной подготовкой проекта производства работ и соблюдением правил техники безопасности.

При повторном использовании опоры рекомендуется провести контроль целостности конструкций с привлечением предприятия-изготовителя либо квалифицированного персонала владельца. Контролю подлежат:

- Геометрия и целостность металлоконструкций (профиль, места сварки)
- Целостность тросов оттяжки
- Состояние метизов и крепежных элементов (коуши, талрепы и т. п.)
- Состояние антикоррозионного покрытия

Демонтированная опора может быть утилизирована путем сдачи в организацию, занимающуюся сбором черного лома.

Изделие не содержит драгоценных металлов

Правила хранения

Конструкции опоры могут храниться на открытой площадке, под навесом во всех зонах с умеренно холодным климатом, в горизонтальном положении на подставках или настилах.

Допускается секции опоры хранить штабелями, через деревянные прокладки, при этом число ярусов должно быть не более трех.

Свидетельство о приемке

Продукция, указанная в данном паспорте, изготовлена, испытана и принята в соответствии с действующей технической документацией фирмы-изготовителя.

Дата изготовления « » 20__г.

Изготовитель ()
М. П.

Изделие установлено на объекте:

Установка выполнена в соответствии с требованиями предприятия-изготовителя

ВЕРНО
ПОДПИСЬ ИНЖЕНЕРА
М.С. Симонович



КОПИЯ ВЕРНА
Директор
А.В. Остров