

The background image shows a nuclear power plant with several large, beige, hourglass-shaped cooling towers. White steam or smoke is rising from the tops of the towers. In the foreground, there are green bushes and a grassy field. Behind the towers, a tall metal lattice tower for high-voltage power lines stands against a clear blue sky. Several power lines stretch across the upper part of the image.

**Электроснабжение и
электрооборудование
объектов: проектирование,
монтаж, эксплуатация.
Практические вопросы.
14-17 октября 2014 года**



Обзор современного электрооборудования среднего напряжения: элегазовые, вакуумные выключатели, ячейки КСО (6,10,35 кВ)

**Новые технические решения
Эксплуатационные
требования.**

Конструкционные отличия.

Элегазовые, вакуумные выключатели

**Назначение: Отключение
определенных участков
энергосистемы в нормальном или
аварийном режимах при ручном,
дистанционном или автоматическом
управлении**



The image shows an ABB HD4 10 kV SF6 circuit breaker. On the left is a grey control cabinet with a digital display, several indicator lights (green, red, yellow), and a red emergency stop button. The cabinet has 'ABB' and 'HD4' labels. To the right of the cabinet are three large, red, cylindrical SF6 gas-insulated switchgear units. Each unit has a red top cap and a red base. The units are mounted on a metal base. The background is white.

Элегазовый выключатель 10 кВ

Гашение дуги происходит в
«элегазе» (шестифтористая
сера SF6)



**ЭЛЕГАЗОВЫЕ
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
серии ВГБ-35**

Элегазовый выключатель 35 кВ



Преимущества:

- возможность применения на все классы напряжений выше 1 кВ;
- гашение дуги происходит в замкнутом объеме без выхлопа в атмосферу;
- относительно малые габариты и масса;
- пожаро- и взрывобезопасность;
- быстрота действия;
- высокая отключающая способность;
- надежное отключение малых индуктивных и емкостных токов в момент перехода тока через нуль без среза и возникновения перенапряжений;
- малый износ дугогасительных контактов;
- бесшумная работа;
- возможность создания серий с унифицированными узлами;
- пригодность для наружной и внутренней установки.

Недостатки:

- сложность и дороговизна изготовления – при производстве необходимо соблюдать высокую чистоту и точность;**
- высокие требования к качеству элегаза;**
- температурные недостатки SF₆, необходимость подогрева и использования смесей элегаза с азотом, хладоном и другими веществами, позволяющими работать элегазовым выключателям в условиях низких температур окружающей среды;**
- необходимость специальных устройств для наполнения, перекачки и очистки SF₆;**
 - относительно высокая стоимость SF₆;**
- требуется более внимательное отношение к использованию и учету элегаза.**

A photograph of a 35 kV oil circuit breaker (VC) mounted on a metal frame. The device features three large, multi-tiered ceramic insulators at the top, each supporting a horizontal arm. The frame is made of weathered metal with diagonal bracing. In the background, there are green trees, a clear blue sky, and a white building with a red roof. A white cylindrical tank is visible on the right side of the frame. The text "Для сравнения: масляный выключатель 35 кВ" is overlaid in white, bold, italicized font across the center of the image.

***Для сравнения: масляный
выключатель 35 кВ***



Вакуумный выключатель 10 кВ

*Гашение дуги происходит
в «вакууме»*

Вакуумный выключатель 35 кВ



Основные преимущества

- простота конструкции;
- простота ремонта — при выходе из строя камеры она заменяется как единый блок;
- возможность работы выключателя в любом положении в пространстве;
- надежность;
- высокая коммутационная износостойкость;
- малые размеры;
- пожаро- и взрывобезопасность;
- отсутствие шума при операциях;
- отсутствие загрязнения окружающей среды;
- удобство эксплуатации;
- малые эксплуатационные расходы.

Недостатки

- сравнительно небольшие номинальные токи и токи отключения;
- возможность коммутационных перенапряжений при отключении малых индуктивных токов — современная разработка вакуумного выключателя с возможностью синхронной коммутации решает эту проблему;
- небольшой ресурс дугогасительного устройства по отключению токов короткого замыкания.

Масляные выключатели 10 кВ





Новые технические решения: КСО 10 кВ

*Камеры одностороннего
обслуживания*

The background image shows a row of white Schneider 10 kV electrical cabinets in a substation. The cabinets are arranged in a long line, with some doors open, revealing internal components. The text is overlaid on the image.

Ячейка 10 кВ «нового поколения» фирмы «Schneider»

Конструктивные отличия:

1. Габаритность
2. Удобство обслуживания и эксплуатации
3. Быстродействие и защита
4. Большой срок эксплуатации (15-20 лет)
5. Эстетичность

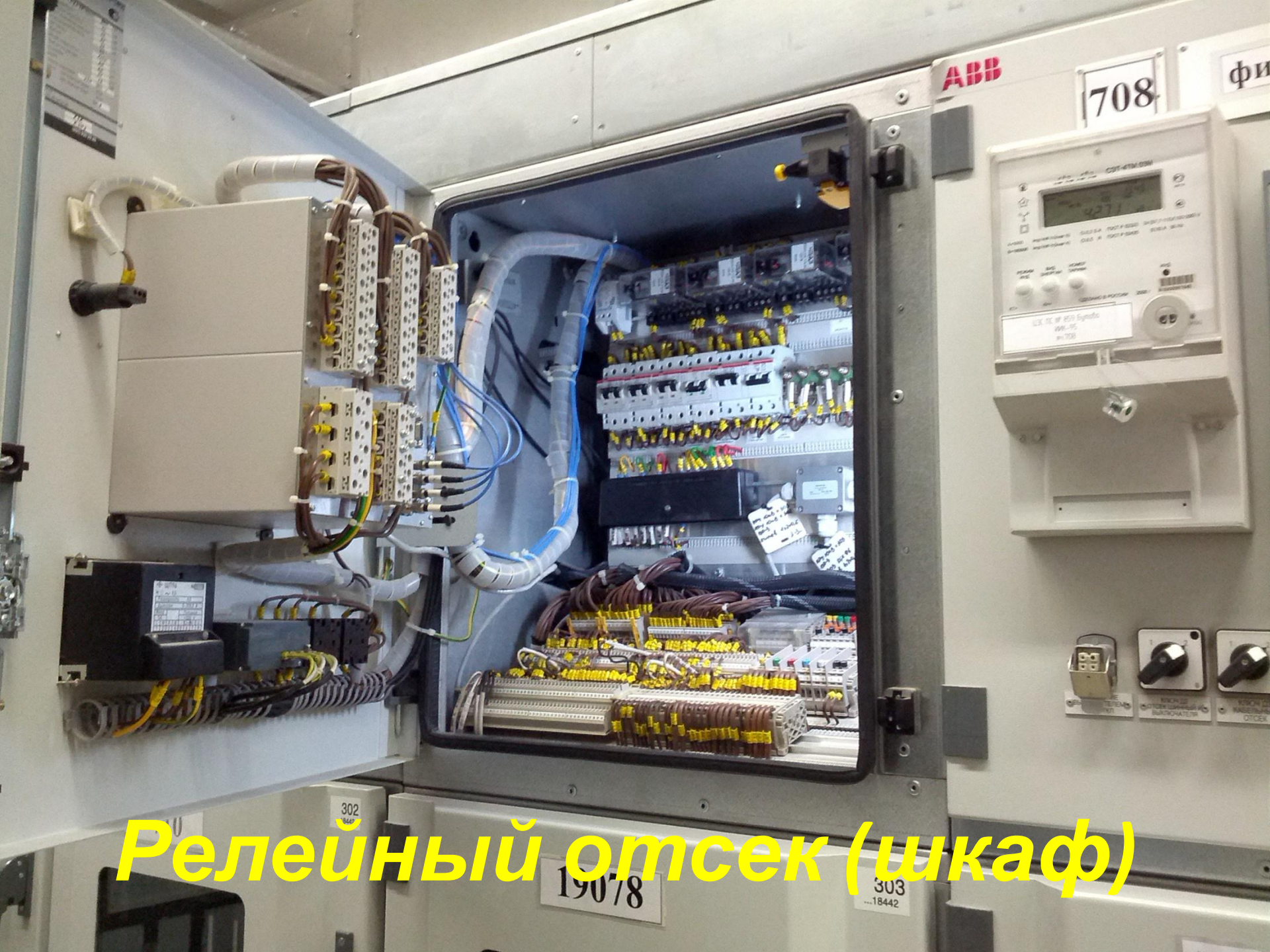




Внешний вид КСО

**Для сравнения: ячейки 6-10
кВ с масляными
выключателями**





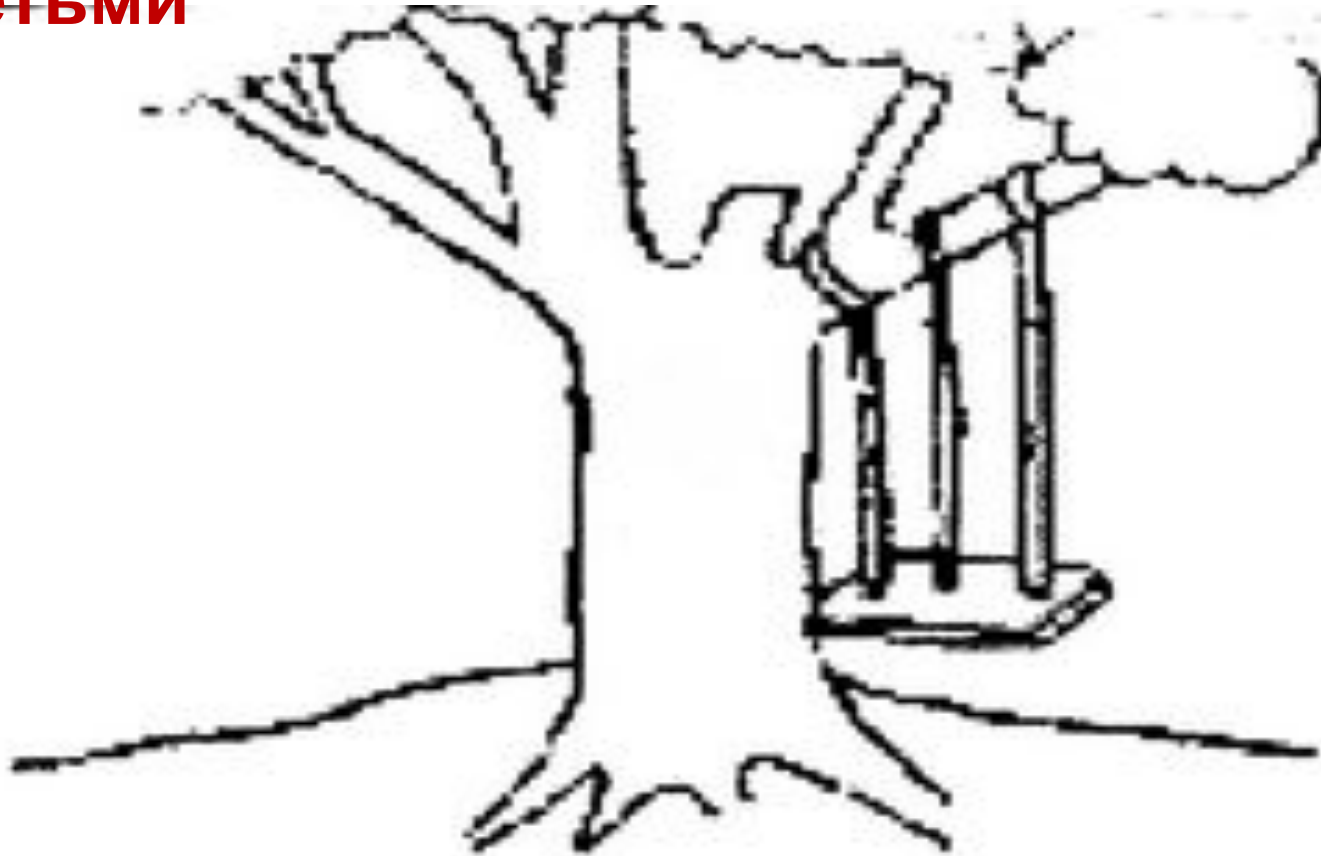
Релейный отсек (шкаф)



Проектирование электрических сетей различных номинальных напряжений

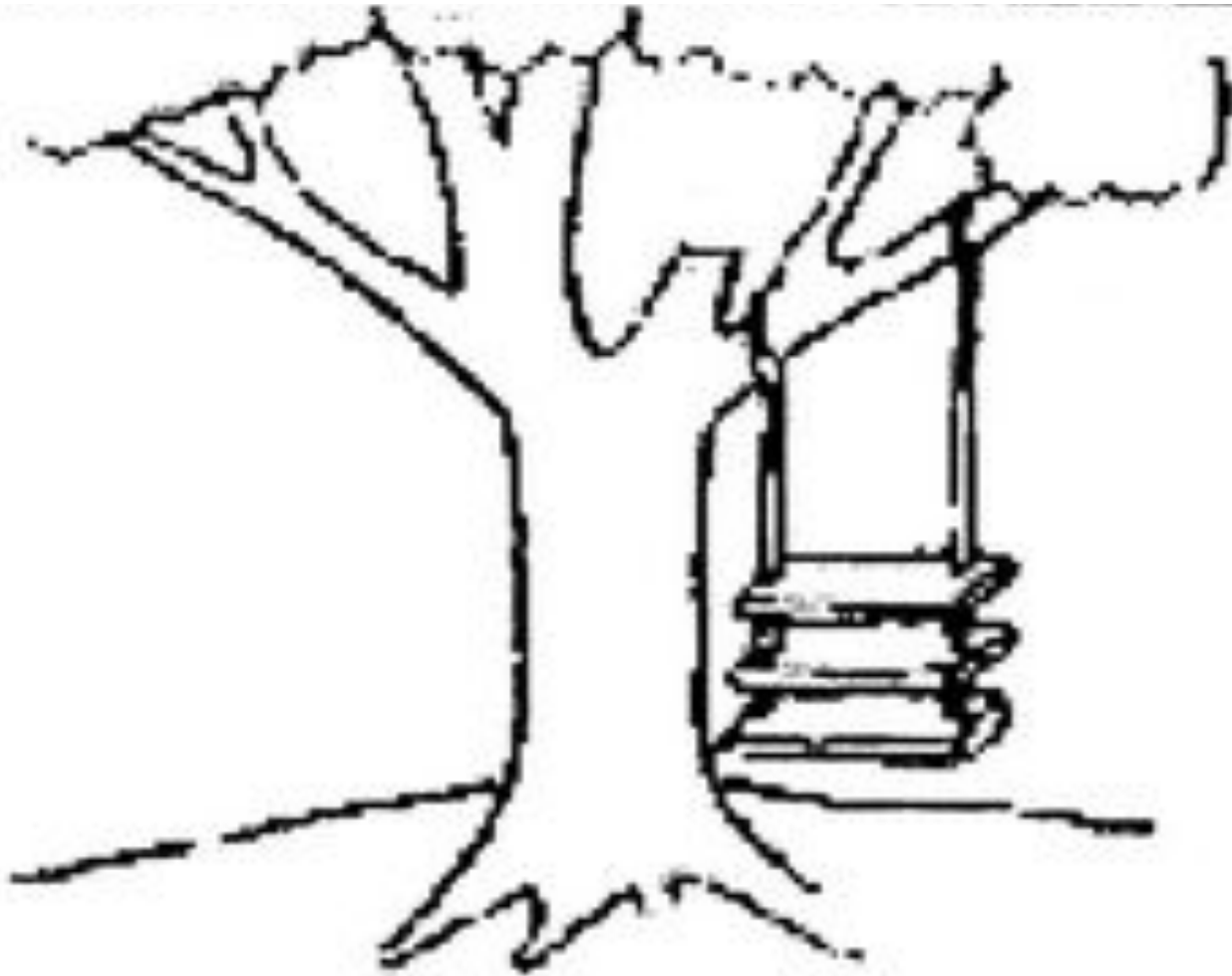
**Взаимодействие
проектной организации и
заказчика в части
корректировки проектов и
технических заданий**

Проект «качели» для заказчика с тремя детьми



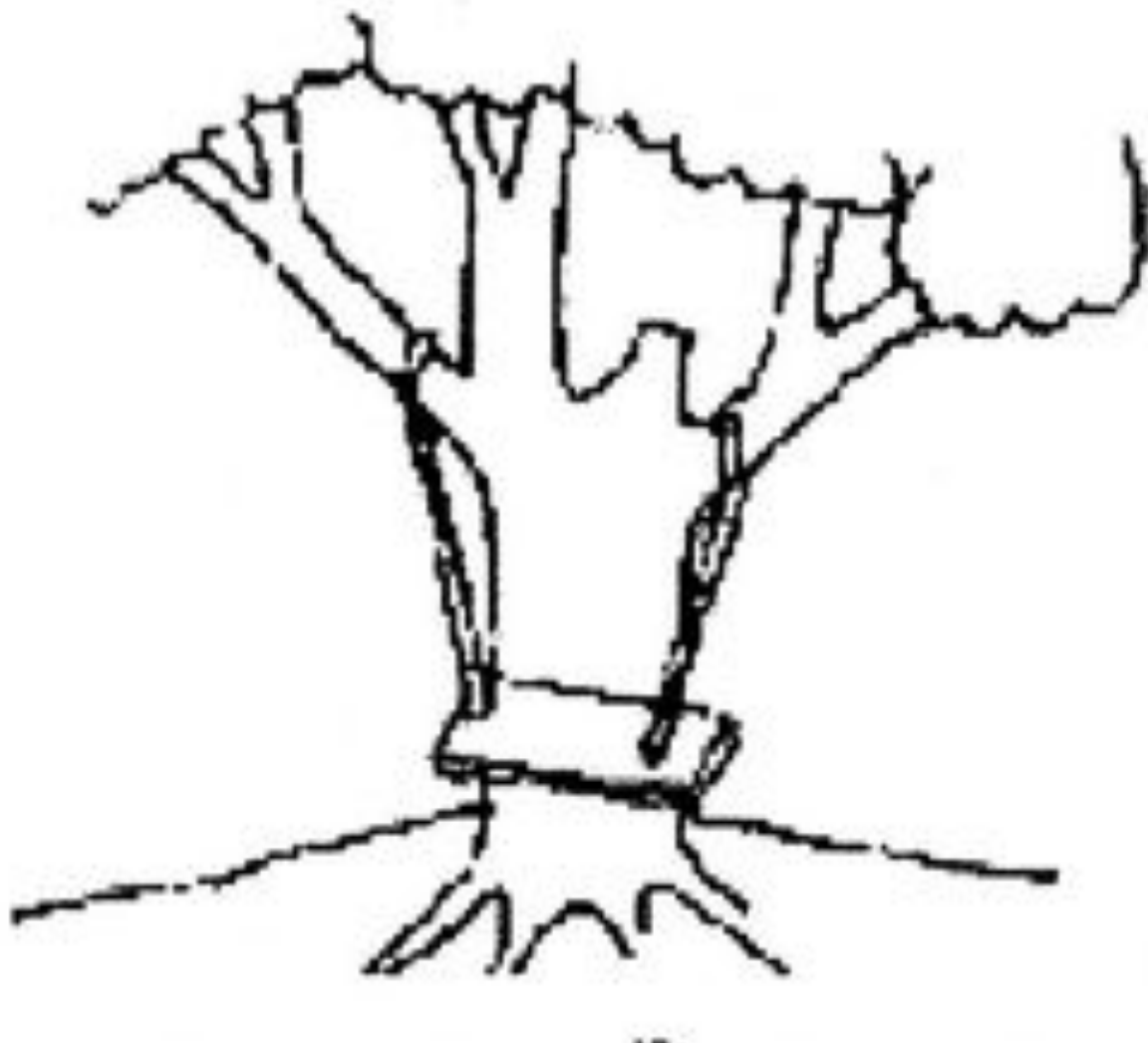
1. Как было описано в техническом задании.

Проект «качели» для заказчика с тремя детьми



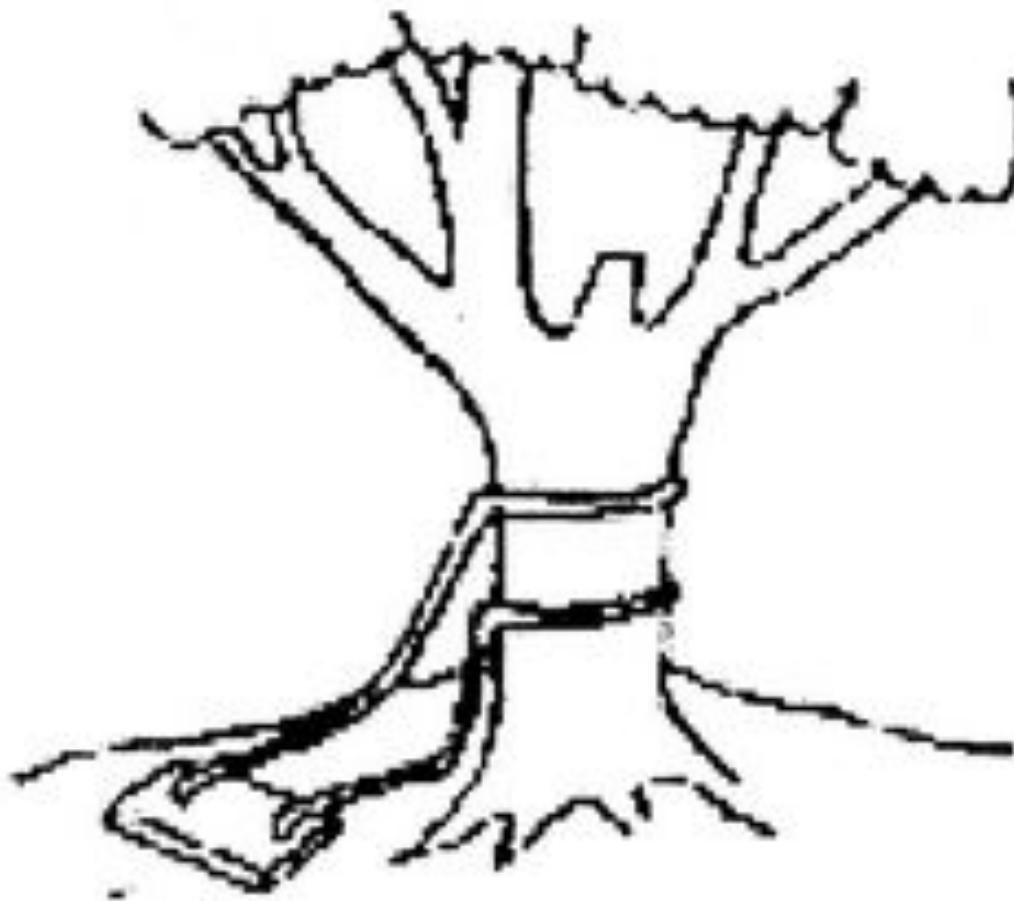
2. Как было предложено ГИПом

Проект «качели» для заказчика с тремя детьми



3. Как было спроектировано
проектной организацией

Проект «качели» для заказчика с тремя детьми



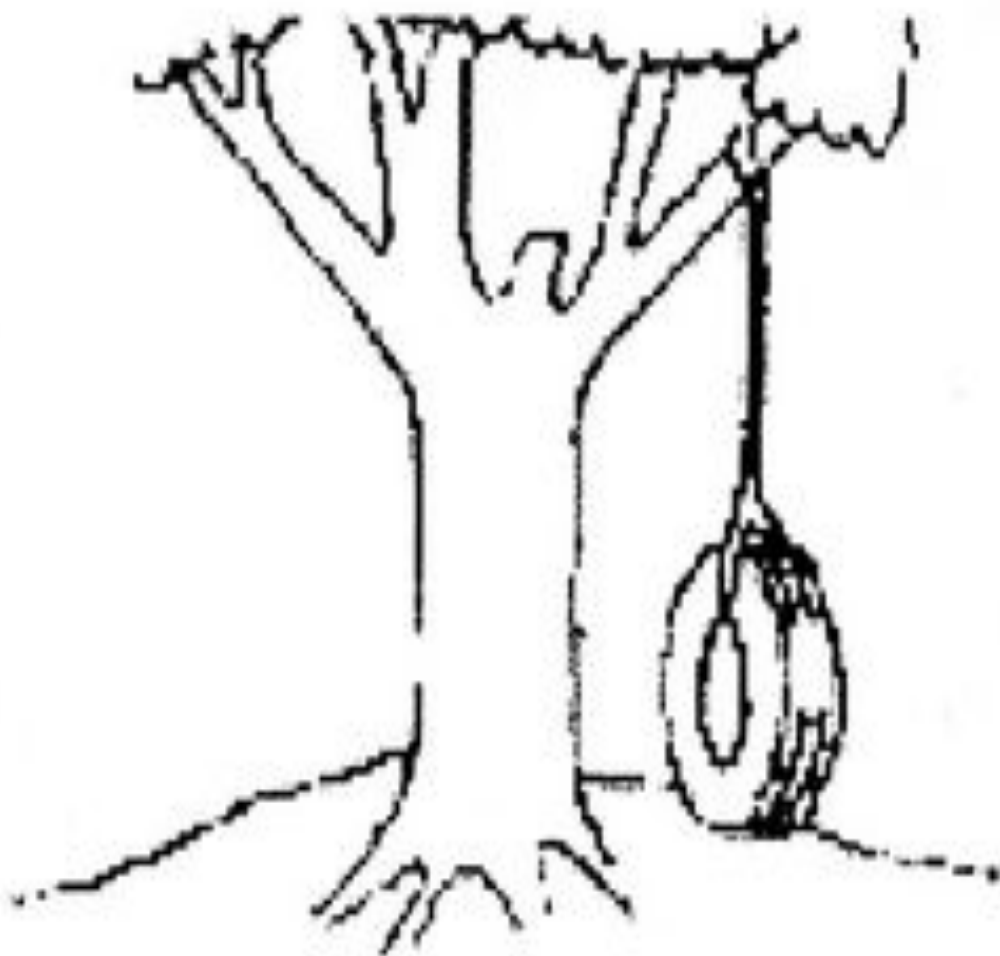
4. После согласования с энергонадзором и электросбытом

Проект «качели» для заказчика с тремя детьми



5. Реализовано на объекте ЭМО.

Проект «качели» для заказчика с тремя детьми



б. Чего хотел Заказчик.

Спасибо за внимание



Участники семинара
**Электроснабжение и электрооборудование объектов:
проектирование, монтаж, эксплуатация. Практические вопросы**
Октябрь 2014 год