

# Эффективные поверхностные фундаменты

VI международная научно-практическая конференция  
**«ОПОРЫ И ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ ВЛ: ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
И СТРОИТЕЛЬСТВА НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ»**  
Международный форум «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ», Москва, ВДНХ  
5 декабря 2019

**Трухина Татьяна Алексеевна,**  
инженер НИЛКЭС  
[t.a.trukhina@nilkes.ru](mailto:t.a.trukhina@nilkes.ru)

## ПРОБЛЕМЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОПОР НА ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ



Падение опоры при пучении свайных фундаментов



«Столики» для выравнивания свайных фундаментов

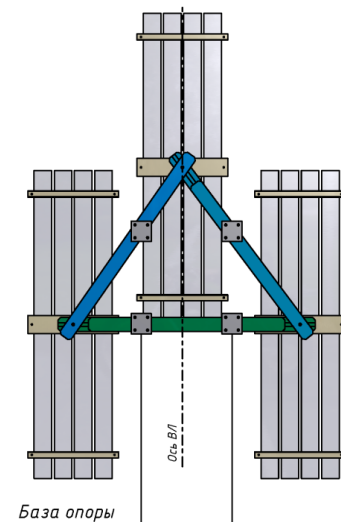
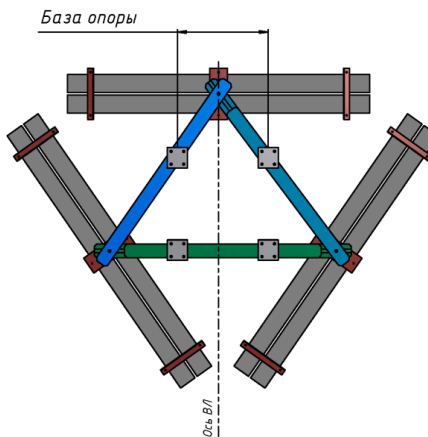
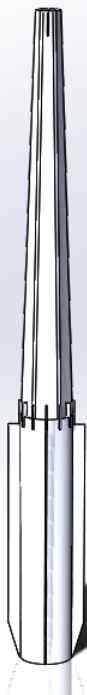
# ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ ГРУНТА



Разработка и апробация  
противопучинных свай

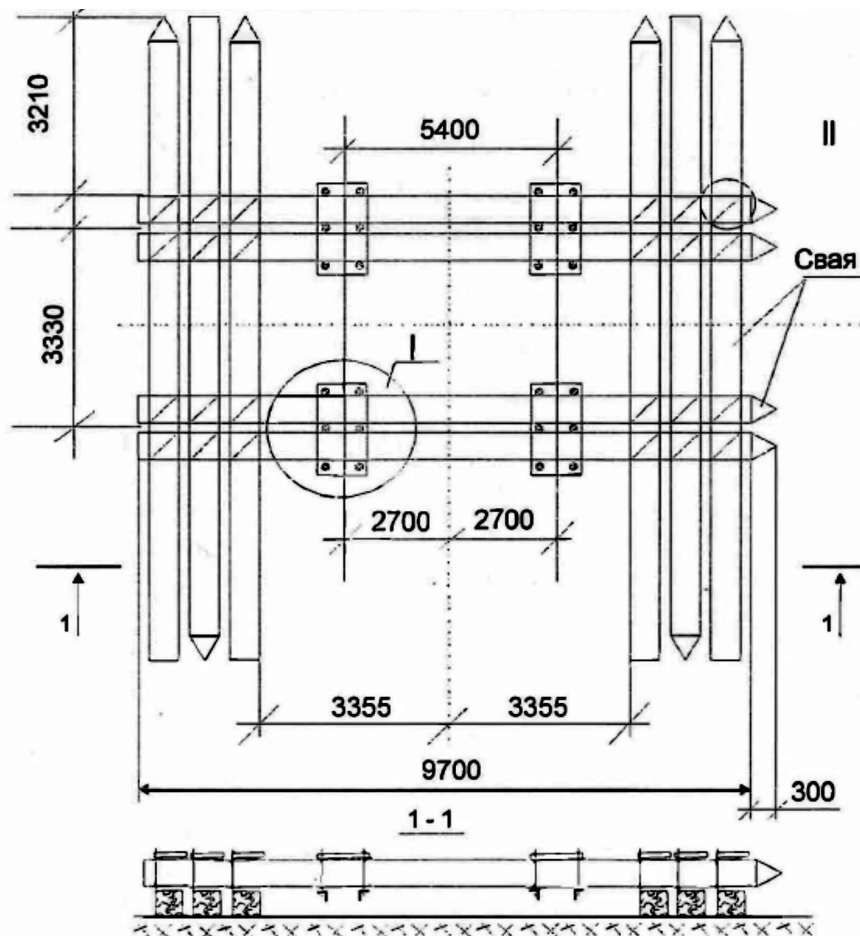


Применение поверхностных  
фундаментов



## ПОВЕРХНОСТНЫЙ ФУНДАМЕНТ ЛФ-220\*10 ПОД ОПОРУ П220-2

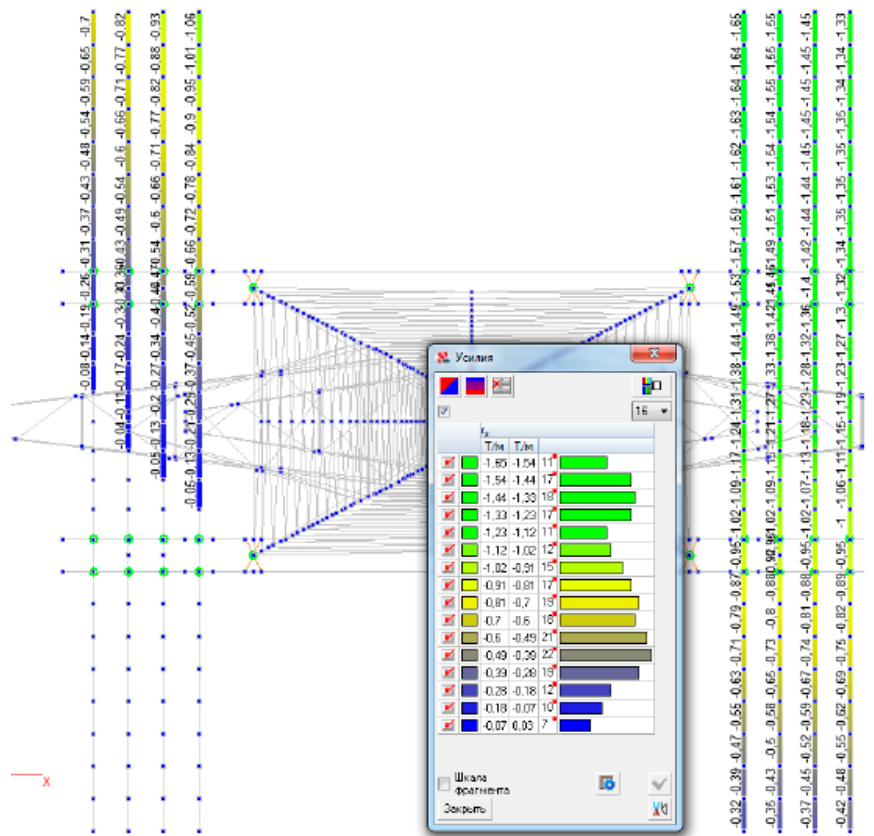
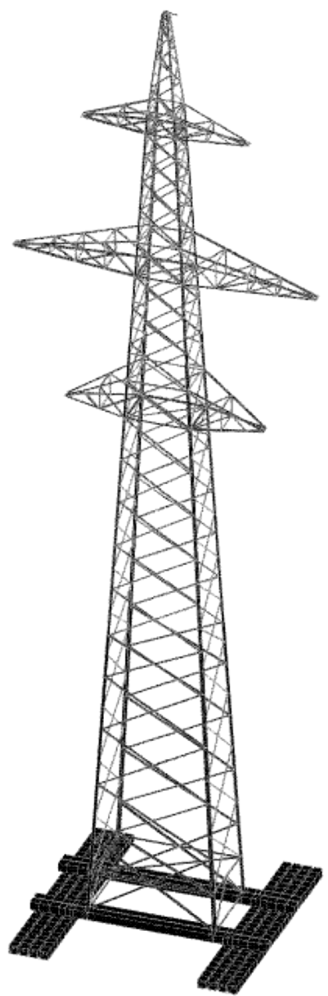
Схема фундамента



Опора П220-2  
июнь 2019

# РАСЧЕТ ПОВЕРХНОСТНОГО ФУНДАМЕНТА НА ОПРОКИДЫВАНИЕ

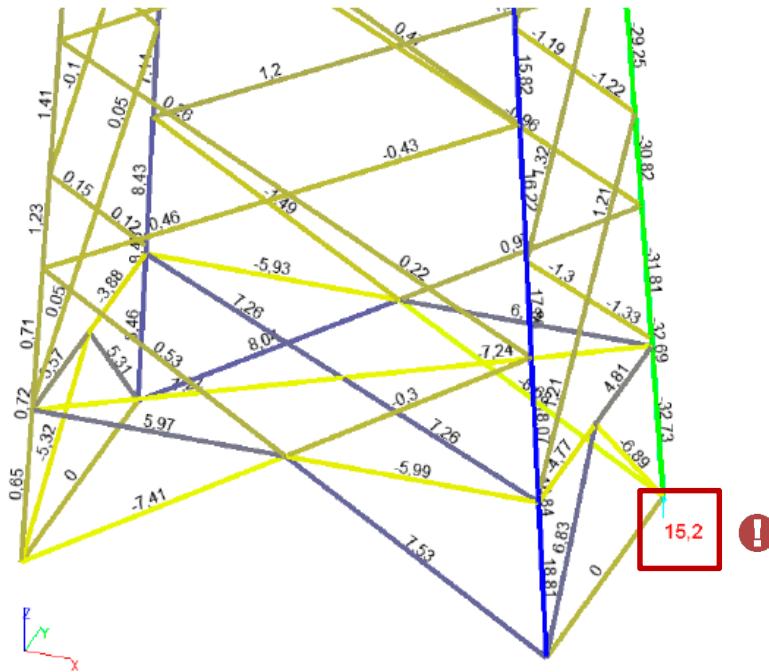
Расчетная схема



Система устойчива

Карта давлений под балками в режиме максимального ветра под углом 45° к оси ВЛ

## РАСЧЕТ ОПОРЫ ПРИ ДЕФОРМАЦИИ ФУНДАМЕНТА ЛФ-220\*10М

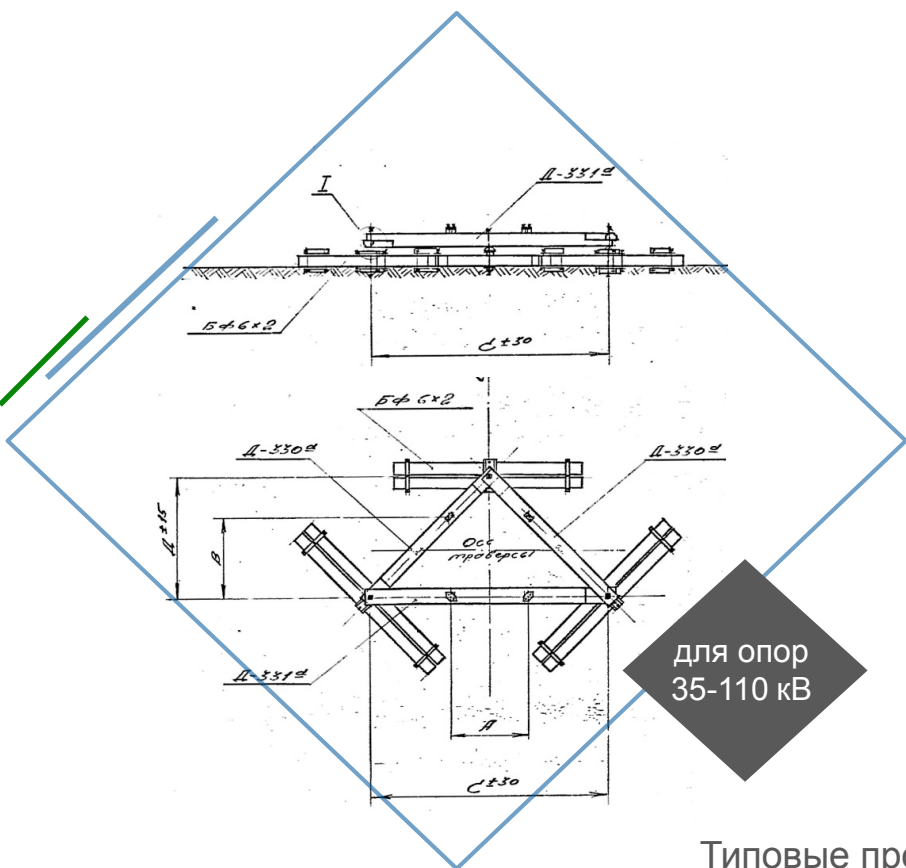


Максимально допустимые напряжения  
в пояском уголке возникают  
при смещении точки опирания на **15 мм**

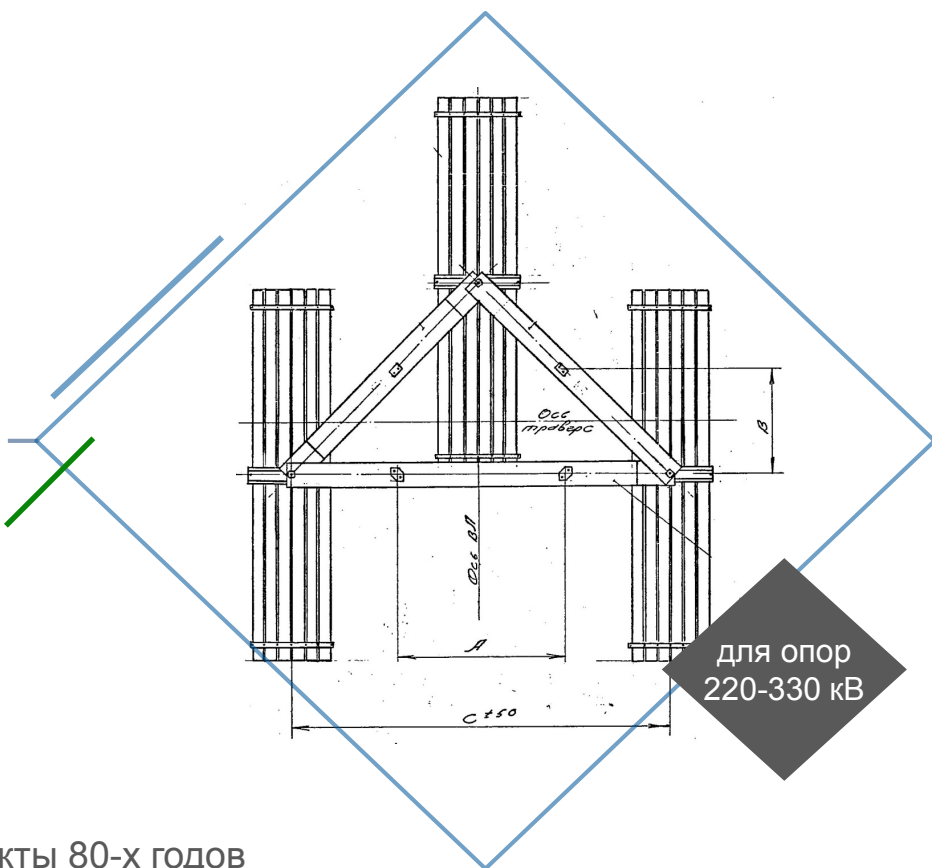
### ВЫВОДЫ:

- при эксплуатации разность отметок точек опирания не должна превышать 15 мм;
- при установке опоры на данные фундаменты поверхность земли должна быть тщательно спланирована;
- разность отметок точек опирания необходимо компенсировать стальными подкладками под башмаки опоры.

# ПОВЕРХНОСТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ НА ТРЁХ ТОЧКАХ ОПИРАНИЯ



для опор  
35-110 кВ



для опор  
220-330 кВ

Типовые проекты 80-х годов  
(9570тм и 9596тм)  
НИЛКЭС. СевЗапЭнергосетьпроект

## УСТАНОВКА ОПОР НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ С ТРЕМЯ ТОЧКАМИ ОПИРАНИЯ



**Сокращение затрат при  
ремонте**

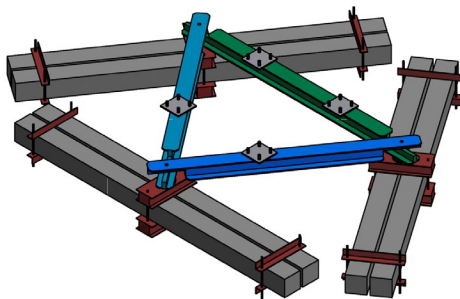
Отсутствие необходимости контроля  
за положением точек опирания  
фундаментов  
и компенсации разности их отметок  
при помощи специальных подкладок

## ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ПЕРЕСТАНОВКЕ ОПОР НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЛ



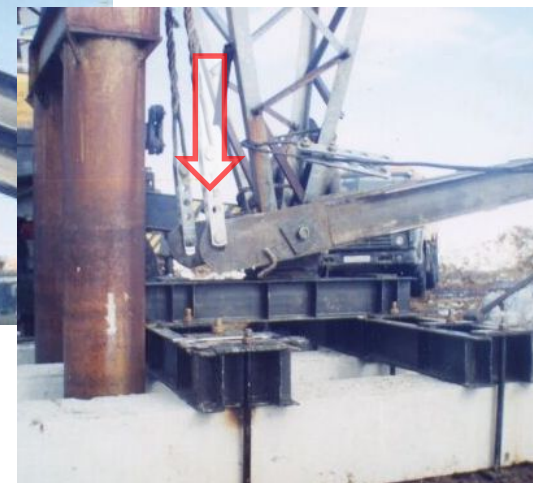
**Сокращение затрат при  
эксплуатации**

Перестановка конструкций на  
поверхностные фундаменты  
без демонтажа проводов, тросов и  
опор





## Перестановка порталных опор ВЛ 500 (220) кВ «Тарко-Сале – Уренгой» на поверхностные фундаменты без отключения (2005 г.)



Захват опорного узла  
стойки  
опоры

Подъем стойки опоры с  
опорного  
узла фундамента

Установка стойки опоры на узел  
поверхностного фундамента со  
сдвигом

## Последовательность перестановки опоры П35-1 со свайного фундамента на поверхностный



1. Выложить фундаментные блоки поверхностного фундамента

**2. Освободить два башмака опоры  
от крепления к сваям,  
установить на них типовые шарниры**



**3. Ослабить болты в двух оставшихся башмаках,  
повернуть опору на шарнирах относительно оси траверс**

**4. Срезать выступающие над землей  
части освобожденных свай**



**5. Установить первую балку под ноги опоры,  
закрепить её на фундаментных блоках**

**6. Опустить опору  
на балку поверхностного фундамента  
и закрепить её при помощи типовых шарниров**



**7. Демонтировать ранее используемые шарниры,  
повернуть опору на шарнирах относительно оси траверс**

**8. Срезать выступающие над землей  
части освобожденных свай**



**9. Закрепить на фундаментных блоках  
вторую и третью балки поверхностного фундамента**

**10. Опустить опору на фундамент,  
закрепить башмаки**



**11. Удалить шарниры**



**Вариант фундамента с повышенной площадью опирания**



## МЫ ПРЕДЛАГАЕМ:

### Для нового строительства:

- ◆ Разработать новые типовые проекты поверхностных фундаментов для ВЛ 35-110 кВ с тремя точками опирания;
- 

### Для существующих конструкций:

- ◆ Разрабатывать комплексные проекты ремонта конкретных опор, включающие:
  - конструкторскую документацию;
  - технологические карты.