

Стальные опоры ВЛ 110 кВ для Северных регионов России

VI международная научно-практическая конференция
«ОПОРЫ И ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ ВЛ: ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
СТРОИТЕЛЬСТВА НА МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ»

Международный форум «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ», Москва, ВДНХ

5 декабря 2019

Касаткин Сергей Петрович,
начальник сектора НИЛКЭС
s.p.kasatkin@nilkes.ru

Постановка задачи

Интересы России в северной и арктической зоне можно свести к следующим пунктам:

- природные ресурсы;
- Северный морской путь;
- вопросы обороноспособности.

Также не стоит забывать о народах, проживающих в отдалённых регионах России, и необходимости развития инфраструктуры и железнодорожного сообщения.

Электроснабжение Северных регионов связано с определёнными трудностями:

- удалённые расстояния;
- сложные инженерно-геологические условия, выраженные наличием большого количества болот и вечной мерзлоты;
- изменение климата в сторону потепления.

Опоры и фундаменты должны обладать следующими характеристиками:

- лёгкость транспортировки и минимизация массы;
- простота монтажа опор и фундаментов;
- возможность установки опор в сложных инженерно-геологических условиях на поверхностных и свайных фундаментах.

Возможные конструктивные варианты опор



Широкобазые

Особенности:

- опора разносит нагрузку на несколько фундаментов, работающих в основном на сжатие-вырывание.
- чем шире основание опоры, тем меньше нагрузка на фундамент.
- целесообразно использовать на слабых грунтах.

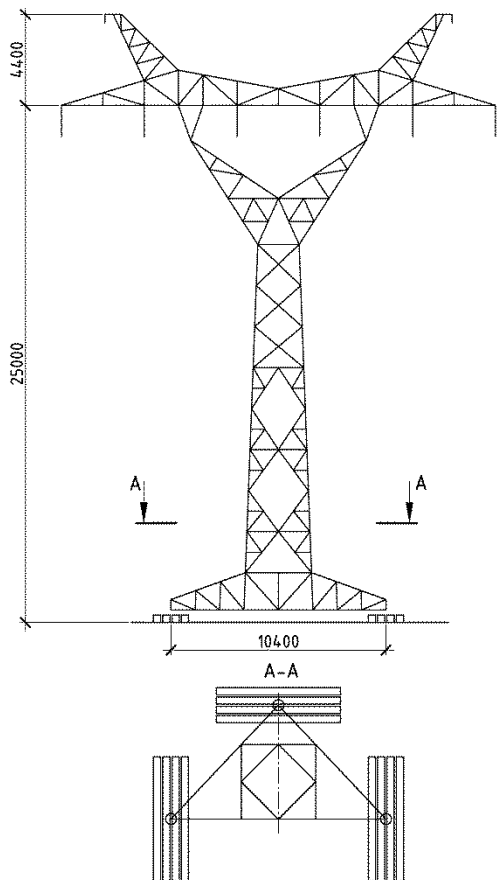


Узкобазые

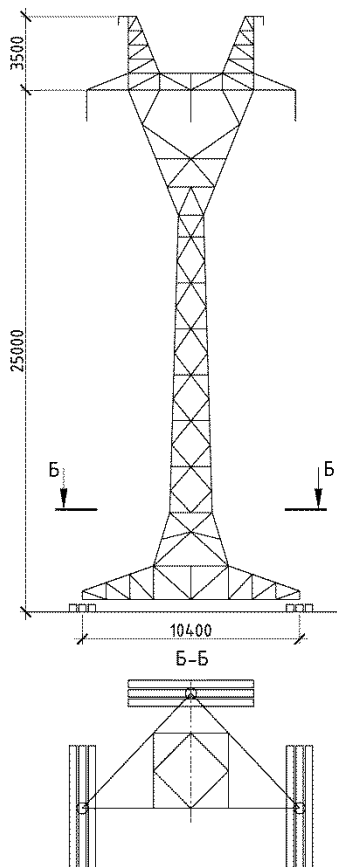
Особенности:

- опора устанавливается на единый фундамент, как правило свая-оболочка (труба).
- нагрузка на фундамент – опрокидывающий момент.
- целесообразно использовать на прочных грунтах.

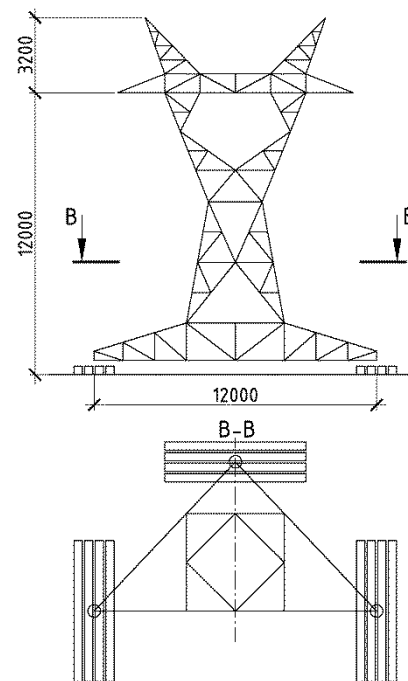
Схемы предлагаемых широкобазых стальных опор ВЛ 110 кВ



Двухцепная
промежуточная
опора П110-2А

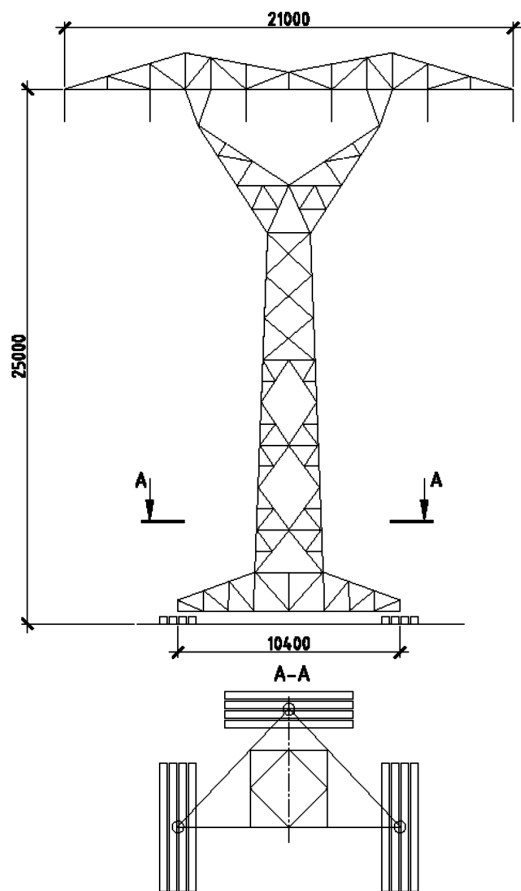


Одноцепная
промежуточная
опора П110-1А

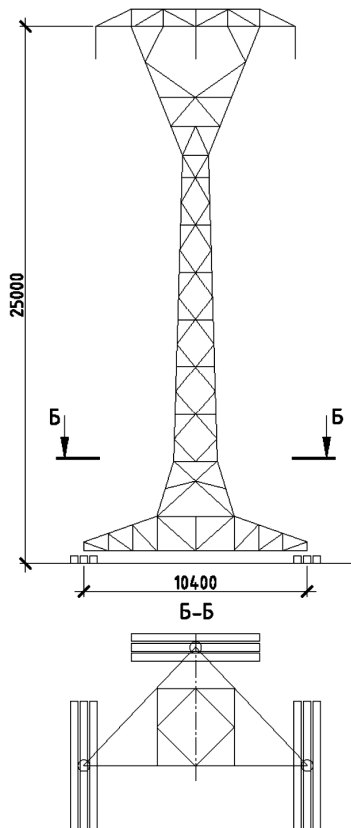


Одноцепная анкерно-уголовая
опора У110-1А

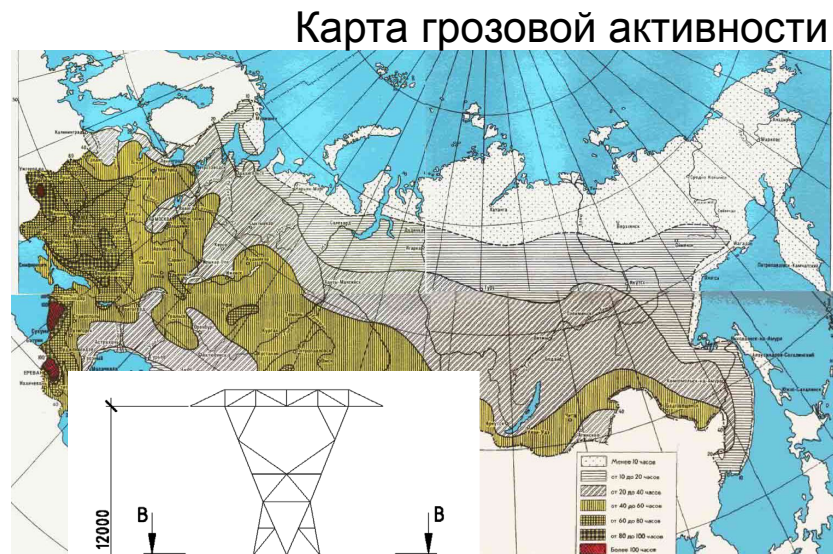
Схемы предлагаемых широкобазых стальных опор ВЛ 110 кВ без тросостоек



Двухцепная промежуточная опора П110-2А-Т

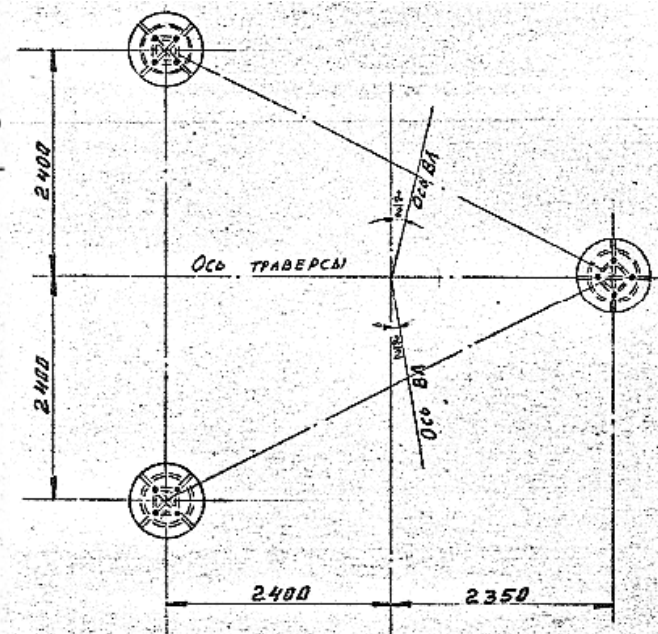
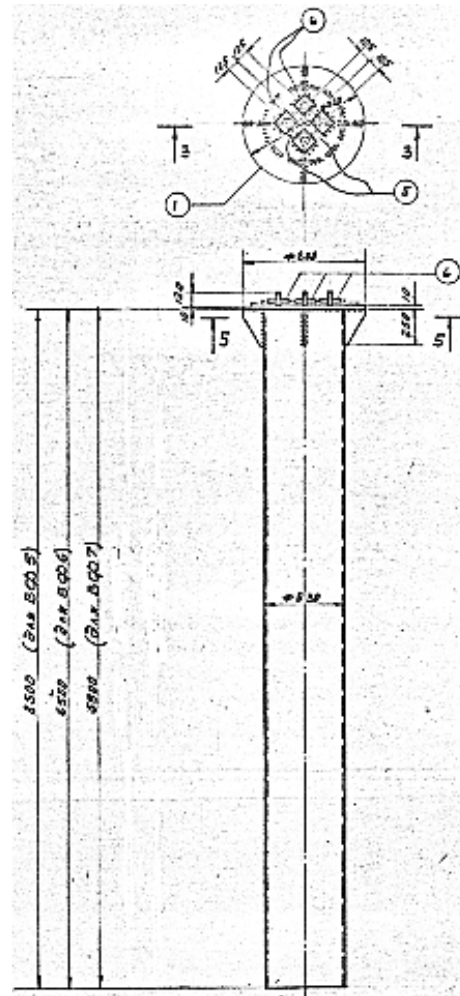
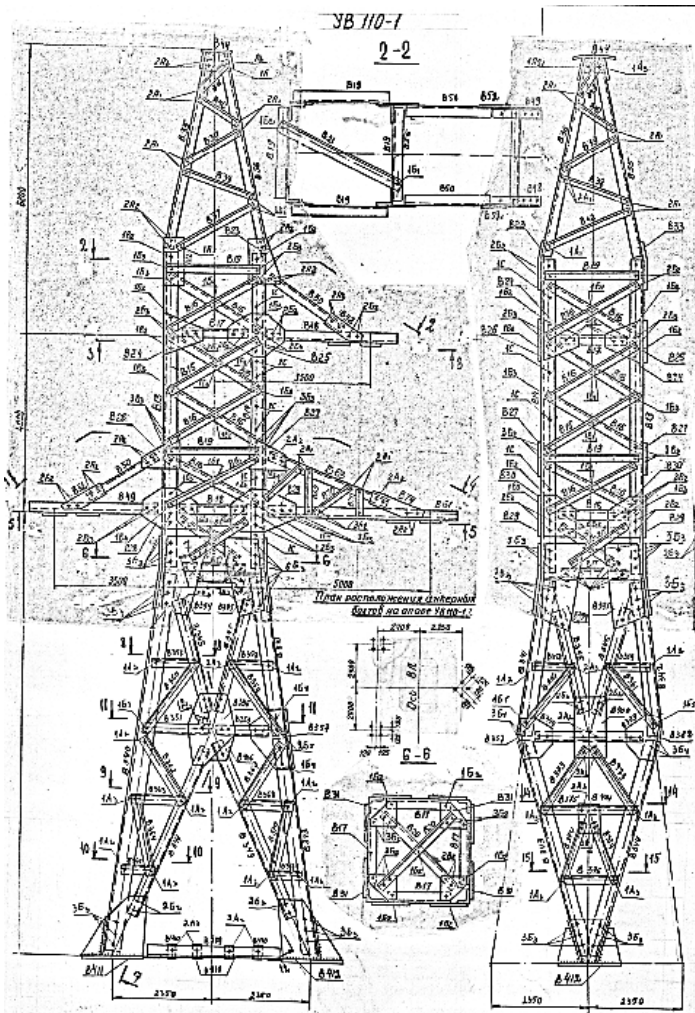


Одноцепная промежуточная опора П110-1А-Т



Одноцепная анкерно-угловая опора У110-1А-Т

Примеры конструкций опор и фундаментов для северных районов



Схемы предлагаемых узкобазных стальных опор ВЛ 110 кВ

Два варианта исполнения опор:

1. Сварной из профильной трубы
2. Болтовой из уголкового профиля

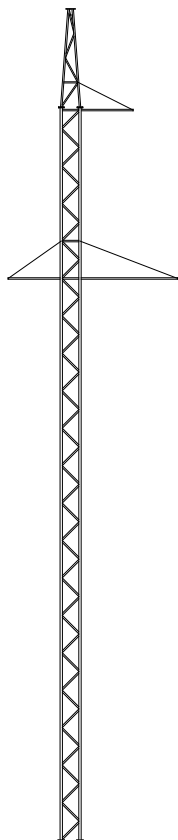


Схема фундамента:

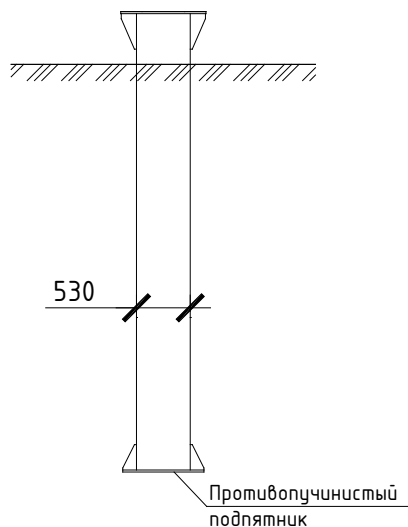
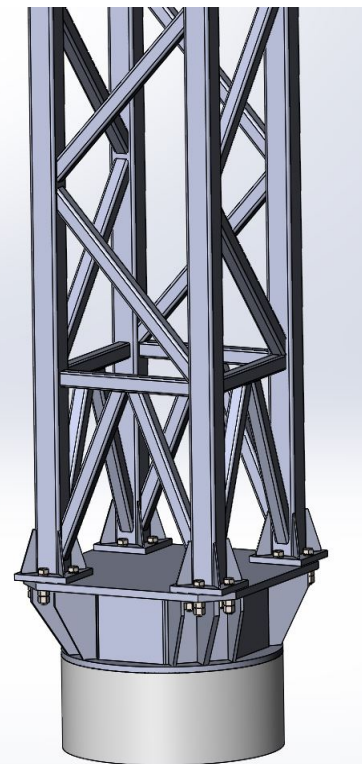
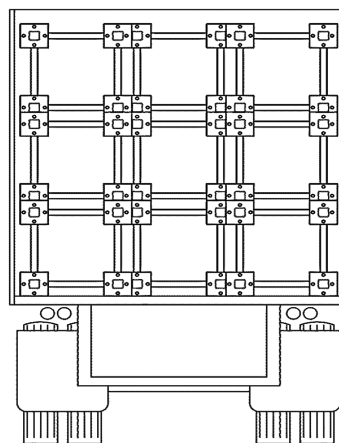


Схема сварного исполнения опоры:

Схема загрузки сварных опор:



Конструктивные особенности новых стальных опор ВЛ 110 кВ

1. **Расположение всех фаз в одном уровне** для исключения схлестывания проводов при гололеде
2. **Увеличенная высота подвески проводов** для возможности ослабления их тяжения в целях борьбы с вибрацией без существенного уменьшения длины пролетов
3. **Опоры выполнены из стали класса прочности 345 с применением шпренгельных элементов** для минимизации металлоёмкости
4. **Подставка для крепления на три точки опирания**, что исключает появление дополнительных усилий в элементах опоры в случае возникновения морозного пучения грунта или просадки
5. **Возможность использования свайных или поверхностных фундаментов**
6. **Изготовление опор как из оцинкованной стали 09Г2С и С345, так и из атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ**

Выводы:

Полученные результаты говорят о целесообразности разработки конструкторской документации на серию одноцепных/двухцепных промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 110 кВ, рассчитанных с учётом подвески различных вариантов проводов и тросов, а также фундаментных конструкций к ним.

Открытый доступ проектировщиков к такой документации позволит на стадии проектирования принять такие конструктивные решения, которые позволят минимизировать затраты при строительстве и эксплуатации за счет отсутствия проблем закрепления опор, связанных с пучением грунта.