



Новый конструктив опор ЛЭП от ПАО «Северсталь»

 В. Комарицкий

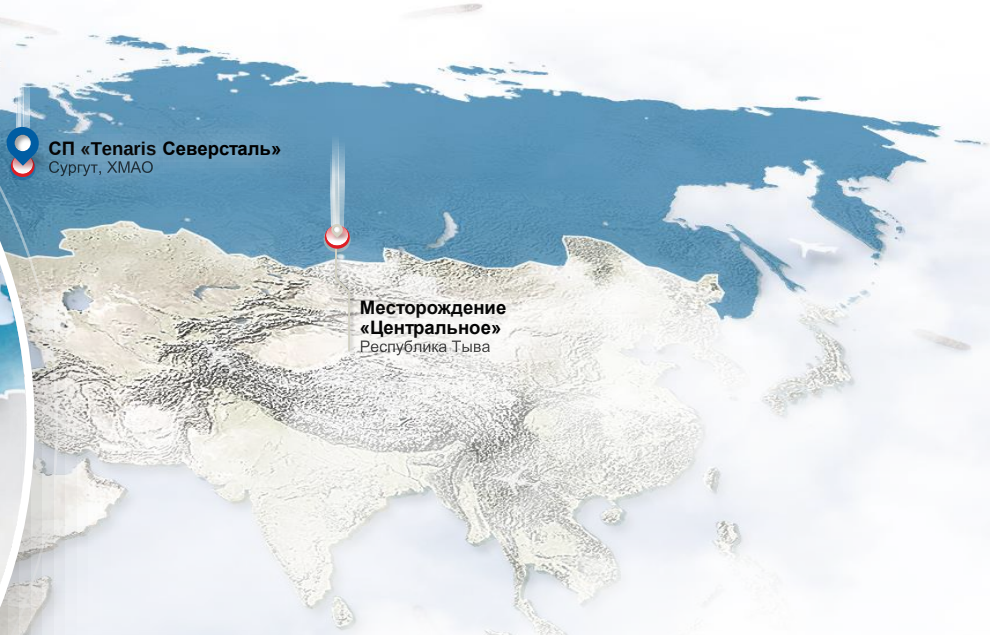
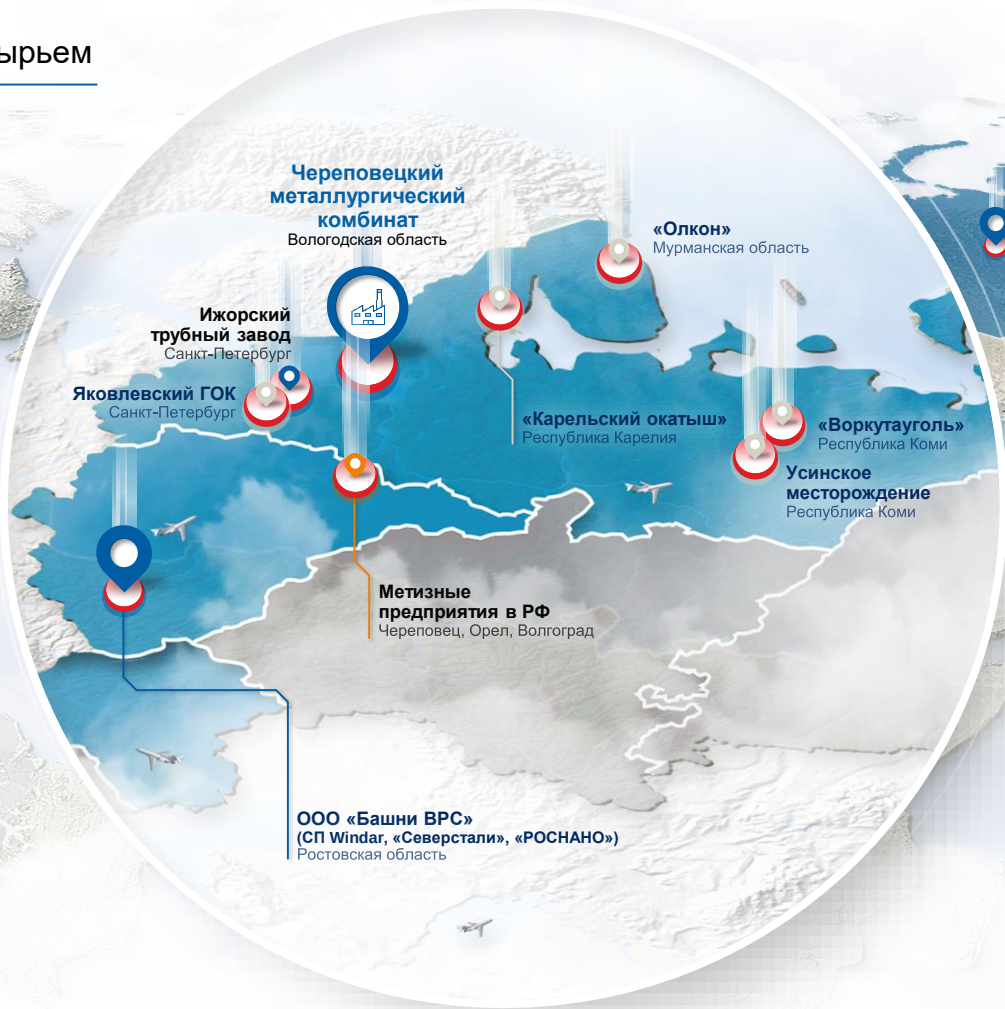
 2019 год



Самообеспеченность сырьем

 **60-65%**
уголь

 **115%**
железная руда



12 млн тонн стали



70 предприятий



50 тысяч сотрудников



продажи в 77 стран



19 тысяч продуктов



6 тысяч клиентов

Новый конструктив опор ЛЭП

Текущий статус проекта и дальнейшие шаги

1

В рамках продвижения новой марки атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ, по заданию ПАО Северсталь НИЛКЭС разработал новый конструктив опоры ЛЭП, позволяющий экономить от 30 до 40% сметы на СМР по сравнению с традиционными опорами

2

Конструктив вынесен на НТС «Россетей» 23/05/2019.

Проект поддержан, вынесено решение о рекомендации для НИОКР

3

Принято решение о создании совместной рабочей группы для реализации проекта.
НИЛКЭС готовит ТЗ на НИОКР.

4

Согласование бизнес-модели проекта.

- Производство на мощностях АО «Северсталь Стальные Решения» (г. Орел).
- Применение крепежа и провода производства АО «Северсталь-Метиз»

Дальнейшие шаги

5

Определение источников финансирования НИОКР и разработки альбома типовых решений.

6

Проработка запуска пилотного проекта строительства опор ЛЭП

7

Согласование альбома типовых решений в Минстрой и Россети

Новый конструктив опор ЛЭП

Описание и преимущества конструктива (предложение ПАО «Северсталь»)

ПАО «Северсталь» предлагает новый продукт для энергетического строительства:

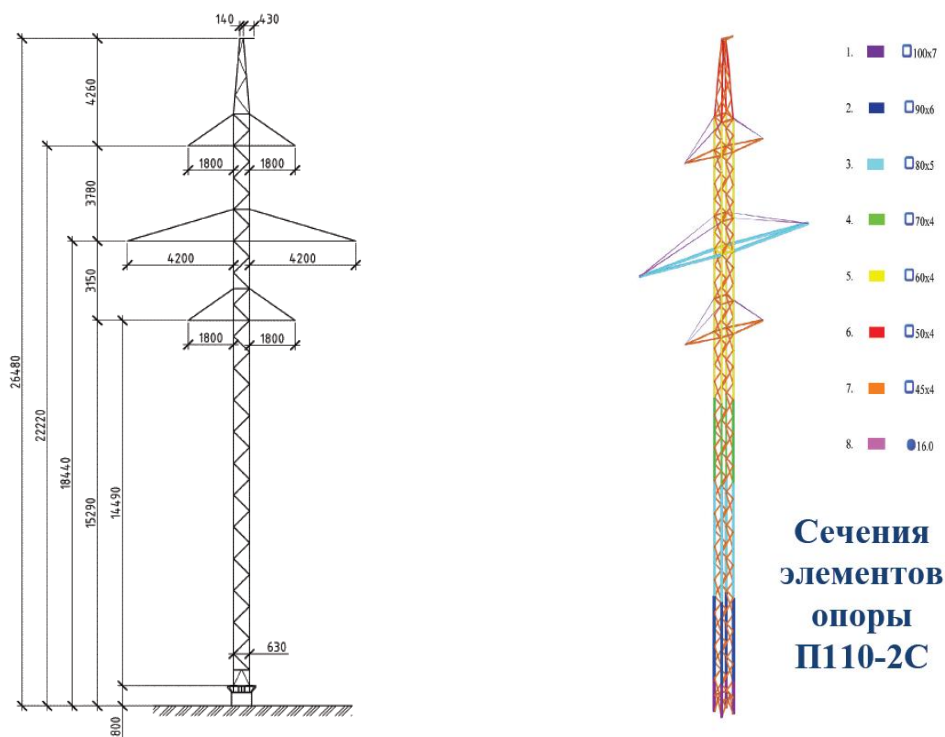
Фасон квадратного и прямоугольного сечения повышенной прочности (класса 345) из атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ ГОСТ Р 55374.

Преимущества нового профиля по сравнению с уголком:

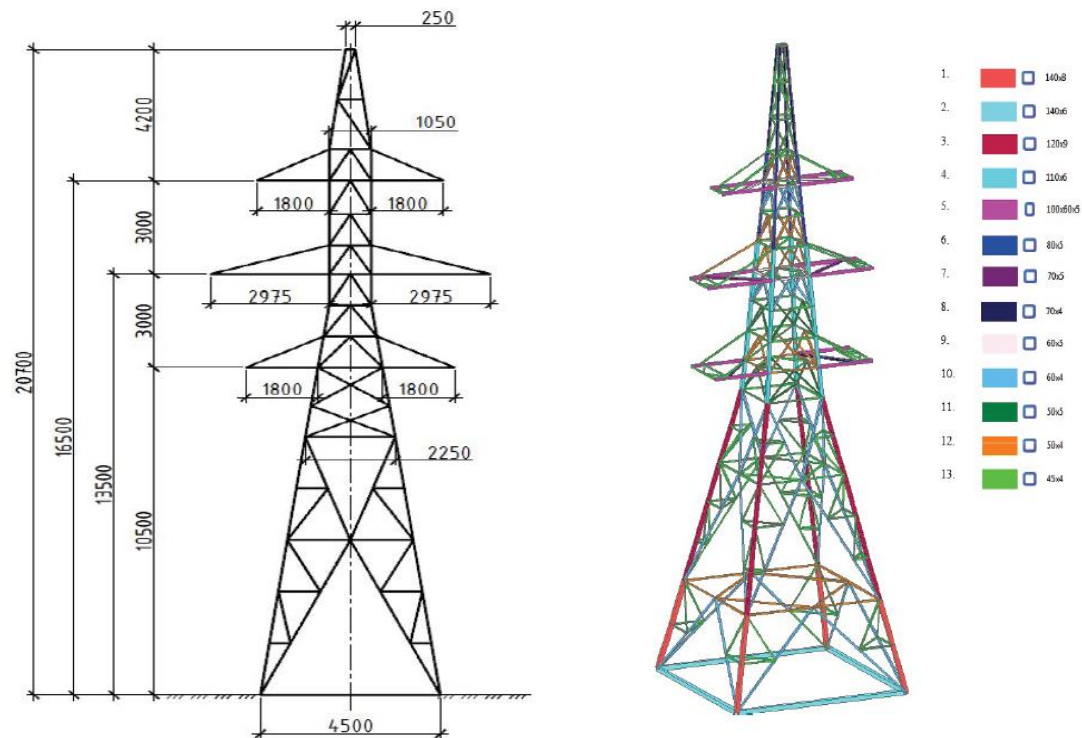
- ✓ Большая жесткость при работе на сжатие;
- ✓ Большая прочность (С345 по сравнению с С245 для типовых опор);
- ✓ Профиль из атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ позволяет сделать решётчатые опоры необслуживаемыми – отсутствует необходимость в покраске и оцинковке

Для оптимального использования свойств нового профиля НИЛКЭС разработал 2 вида опор с целью снижения их металлоемкости

Промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

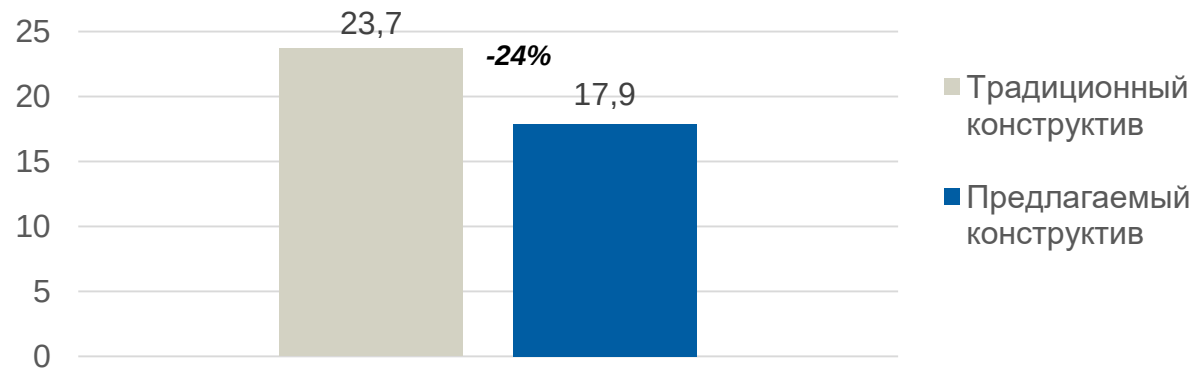


Анкерно-угловые опоры ВЛ 110 кВ

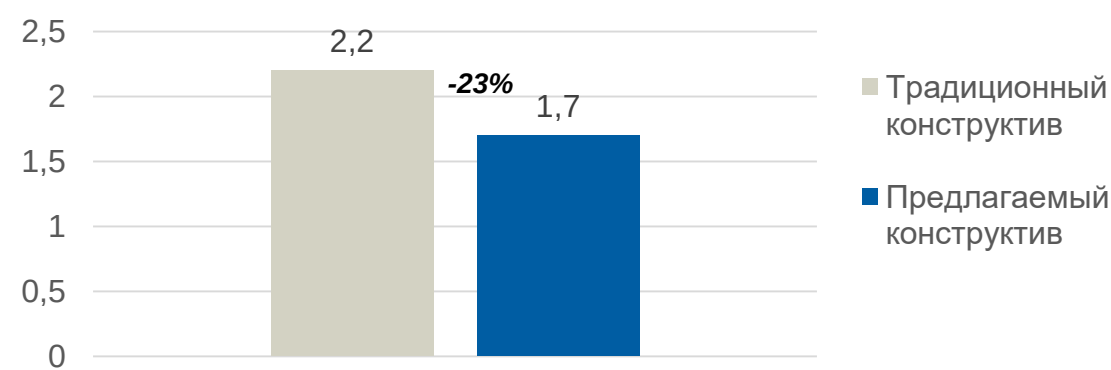


Сравнение и преимущества конструктива на примере опор ВЛ 110 кВ

Масса 1 км ЛЭП ВЛ 110 кВ, т/км



Стоимость 1 км ЛЭП ВЛ 110 кВ, млн руб/км



Преимущества применения нового вида опор

~600

млн. рублей в год

Экономия ДЗО ПАО «Россети» при строительстве 50% линий ВЛ 110 кВ

- 20-40%	Сокращение массы промежуточных опор	- 24-46%	Снижение стоимости 1 км ВЛ на новых опорах
~2х	Сокращение массы анкерных опор	до -1,1 млн. рублей	Экономия при строительстве 1 км ВЛ 100 кВ

Вывод:

Для массового внедрения новых опор в энергетическое строительство необходима комплексная разработка серии унифицированных опор и нормативной документации для ее применения

*сравнение с опорами из уголкового и многогранного профиля

Новый конструктив опор ЛЭП

Описание и преимущества конструктива (фундаменты и транспортировка)

Транспортировка опор

Разбивка опор на секции
сделана таким образом, чтобы
однотипные элементы могли
соединяться между собой
и вкладываться друг в друга
для компактной погрузки
элементов в автотранспорт
(13,6 x 2,5 м)

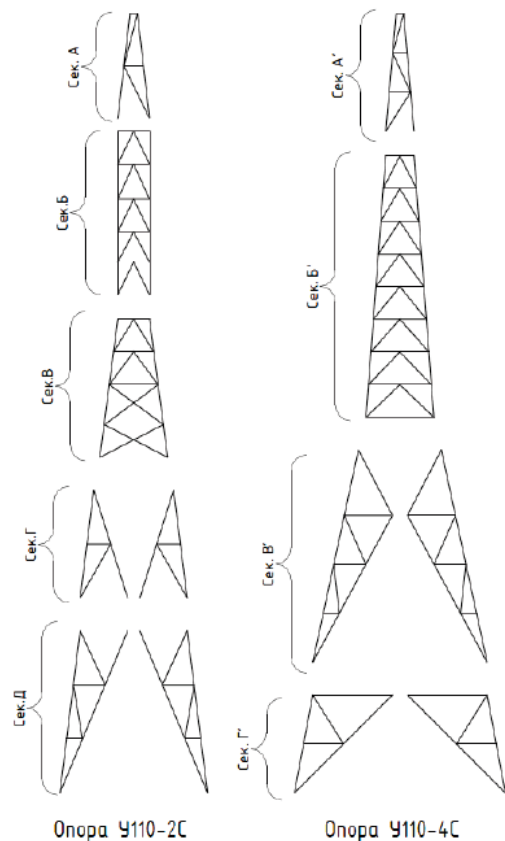
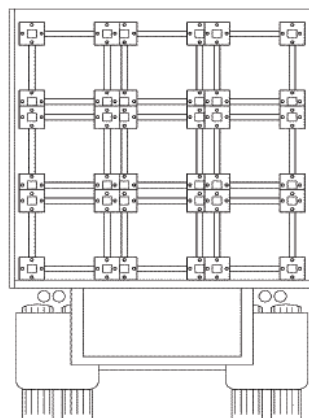
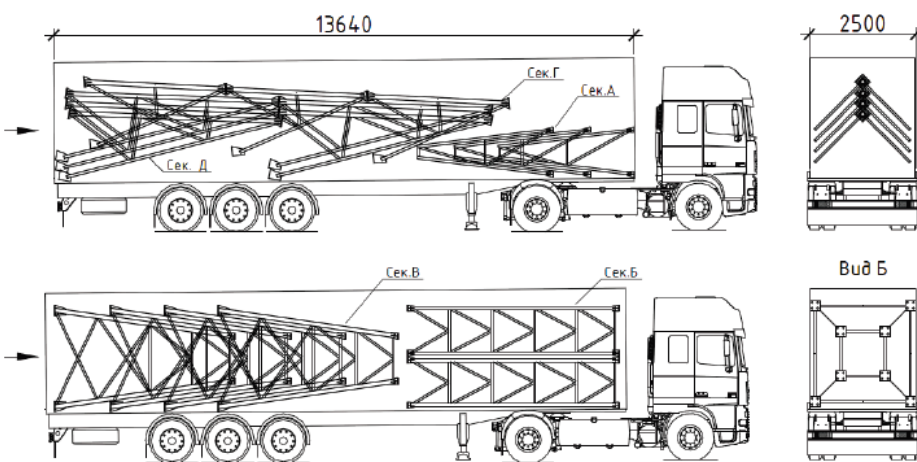
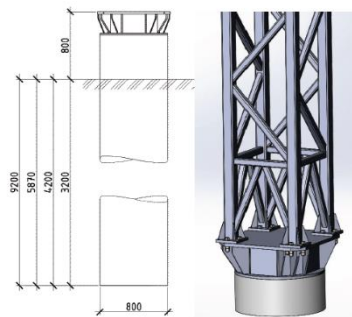


Схема разбивки тел опор



Фундаменты опор

Для промежуточных опор:
свая-оболочка



Для анкерно-угловых опор:
грибовидные подножки
и свайные основания



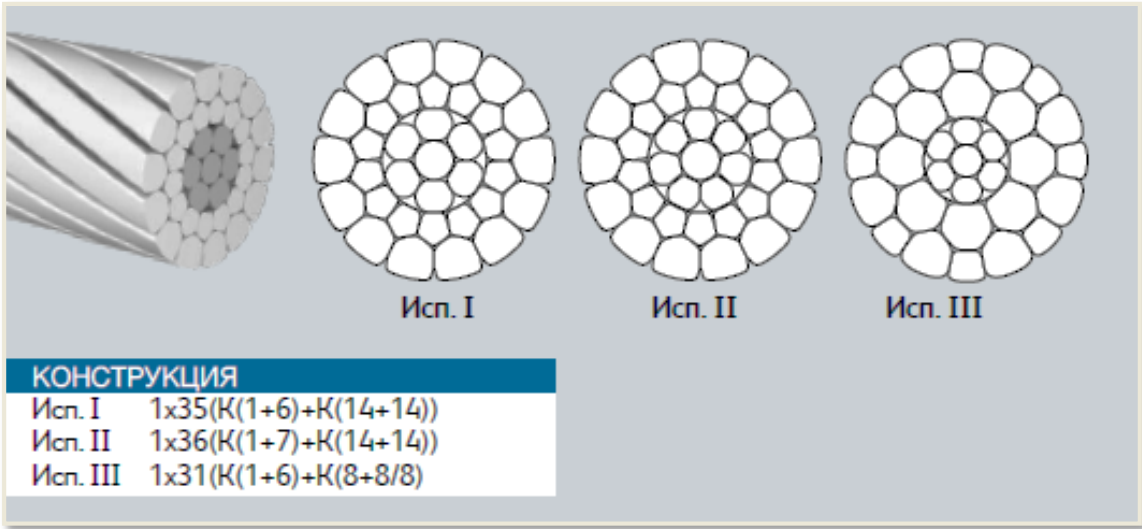
Допущения НИЛКЭС к расчетам по оптимизации:

1. Впервые разработан эскизный проект промежуточных и анкерных опор ВЛ110 кВ из квадратного профиля в сварном варианте.
2. Для расчетов опор выбраны инновационные провода, обладающие сопоставимой пропускной способностью с проводом АС240/32.
3. Анкерные и промежуточные опоры разработаны для подвески двух линеек проводов: обычной и повышенной прочности.
4. На основании серии расчетов нескольких вариантов схем опор в сочетании с выбранными проводами произведен выбор оптимальных шпренгельных конструкций, масса и стоимость которых на 1 км минимальна.
5. Узкобазные промежуточные опоры устанавливаются на один трубчатый фундамент. Широкобазные анкерные — на четыре фундамента.
6. Размеры сварных секций обеспечивают возможность их компактной перевозки и быстрой сборки на пикете.
7. Конструкции могут изготавливаться из обычной и атмосферостойкой стали класса прочности С345. Горячая оцинковка в случае использования стали 14ХГНДЦ не требуется.

Решения ОАО «Северсталь –Метиз»



- канат ТУ062-9,2-МЗ-ОЖ-Н-Р-1770 производства ОАО «Северсталь-метиз» полностью и успешно выдержал всю последовательность испытаний;
- трос стоек к ударам молнии с зарядом более 110 Кл, эоловой вибрации и пляске, при этом реальная разрывная прочность не уменьшилась и составила 103 % от его расчетной разрывной прочности;



Грозозащитный трос СТО 71915393-ТУ 062-2008

Грозотросы соответствуют требованиям СТО 56947007-29.060.50.015-2008 «Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередач. Технические требования» ОАО «ФСК ЕЭС».

- ☐ абсолютная стойкость к удару молнии в 98,8 %;
- ☐ высокая коррозионная стойкость;
- ☐ повышенная относительно штатных канатов прочность на разрыв;
- ☐ снижение относительного удлинения,
- ☐ увеличенный срок эксплуатации.

Сталеалюминиевый провод СТО 71915393–ТУ 120–2012

- ☐ низкий вес и высокая механическая прочность;
- ☐ стойкость к воздействию импульса грозового разряда молнии;
- ☐ стойкость к термическому воздействию тока короткого замыкания;
- ☐ стойкость к эоловой вибрации не менее 100 миллионов циклов;
- ☐ стойкость к галопированию (пляске);
- ☐ максимально высокая электропроводность;
- ☐ устойчивость к высоким температурам;
- ☐ малые температурные удлинения;
- ☐ устойчивость к старению и ветровым воздействиям.