



РОССЕТИ
СИБИРЬ

Составные грибовидные фундаменты повышенной долговечности

**Начальник департамента технологического развития, инноваций,
энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «МРСК Сибири»
Шмидт Виктор Владимирович**

декабрь 2019

mrsk-sib.ru

- Сложность транспортировки цельных грибовидных фундаментов, повреждения при доставке
- Срок службы фундаментов меньше срока службы опор
- Ужесточение требований нормативных документов (НД) для ВЛ и фундаментов
- Существенные затраты на ремонт и замену фундаментов





Увеличение срока службы грибовидных фундаментов без ремонта



Снижение стоимости фундаментов при строительстве и затрат на их ремонт



Оптимизация решений по транспортировке, снижение повреждений при доставке



Создание составных и доработка унифицированных цельных грибовидных фундаментов с несущей способностью согласно действующим НД



Разработка рекомендаций по применению и создание электронного каталога составных и цельных грибовидных фундаментов



Создание программного комплекса для выбора и проверки фундаментов при проектировании нового строительства и реконструкции ВЛ 35-110 кВ



РОССЕТИ
СИБИРЬ

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ И СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА РЕМОНТ

Оптимальный состав смеси с применением цемента
ПЦ 500 и нанодобавками (БИОТЕХ-НМ)

Горячее оцинкование
не менее 80 мкм

Прочность на сжатие
не ниже В30

Морозостойкость
не ниже F200

Водонепроницаемость
не ниже W6

Защитный слой бетона
не менее 35 мм



Не подвержен сколам при
транспортировке

Стойкость к воздействиям
при эксплуатации

Традиционная дополнительная вторичная защита в условиях сильно агрессивной среды

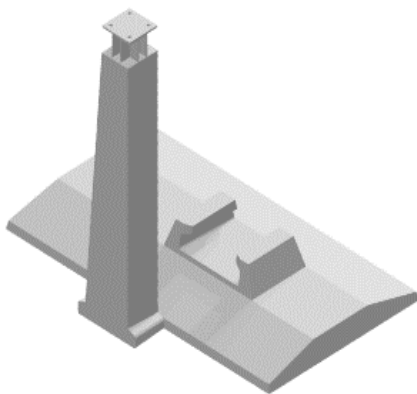
Применение математического моделирования с использованием точных компьютерных расчетов

Рациональная геометрия
соединения и фундамента

Оптимальный арматурный
каркас из стали А500С

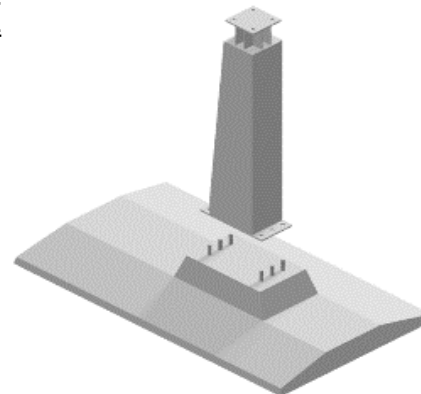
Надежные узлы крепления
(закладные) из стали 09Г2С

ШПОНОЧНОЕ



- + повышенная коррозионная стойкость
- ограниченная несущая способность

БОЛТОВОЕ



- + повышенная несущая способность
- необходимость обетонирования болтов

9 типов опорных плит (1000
мм*1500 мм ÷ 2500 мм*3500 мм)

2 типа стоек по высоте
(3200мм и 5200мм)

4 типа узла крепления опоры
(по оси поворота)

Разработан каталог из 120 типов унифицированных фундаментов для 4 групп по несущей способности

Соответствие требованиям действующих нормативных документов

Параметр	Документ	Соответствие
Расчётная нагрузка на фундамент под промежуточную опору	ПУЗ-7	✓
Расчётная нагрузка на фундамент под анкерно-угловую опору	ПУЗ-7	✓
Несущая способность по допустимой деформации в арматуре	СП63.13330.2012	✓
Толщина защитного слоя бетона 35 мм	СП63.13330.2012	✓
Требования к бетону по морозостойкости и водонепроницаемости	СП28.13330.2017	✓
Срок службы не менее 60 лет	СТО ПАО «Россети»	✓

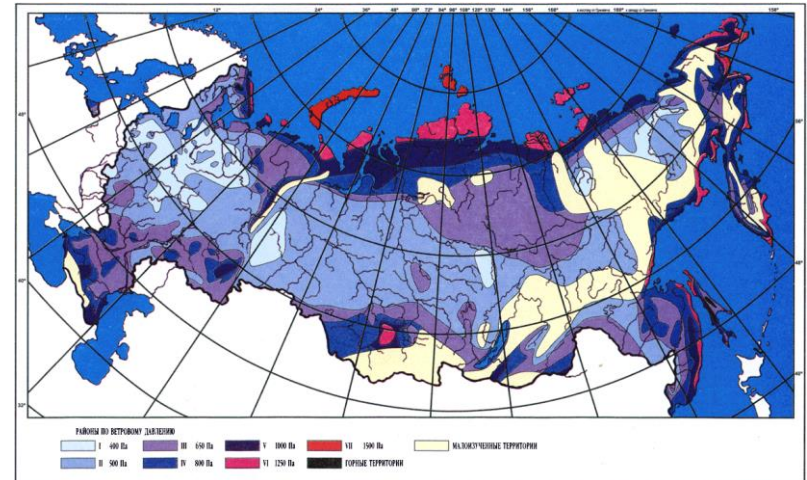
Экономические преимущества

Вид затрат (2017 г.), тыс. руб.	Фундаменты серии 3.407.1-144	Составные фундаменты	Снижение затрат, %
Изготовление одного фундамента	117,7	103,5	12
Транспортировка до 100 км	38,9	32,9	15
Однократный ремонт фундамента	5,7	0,7	87

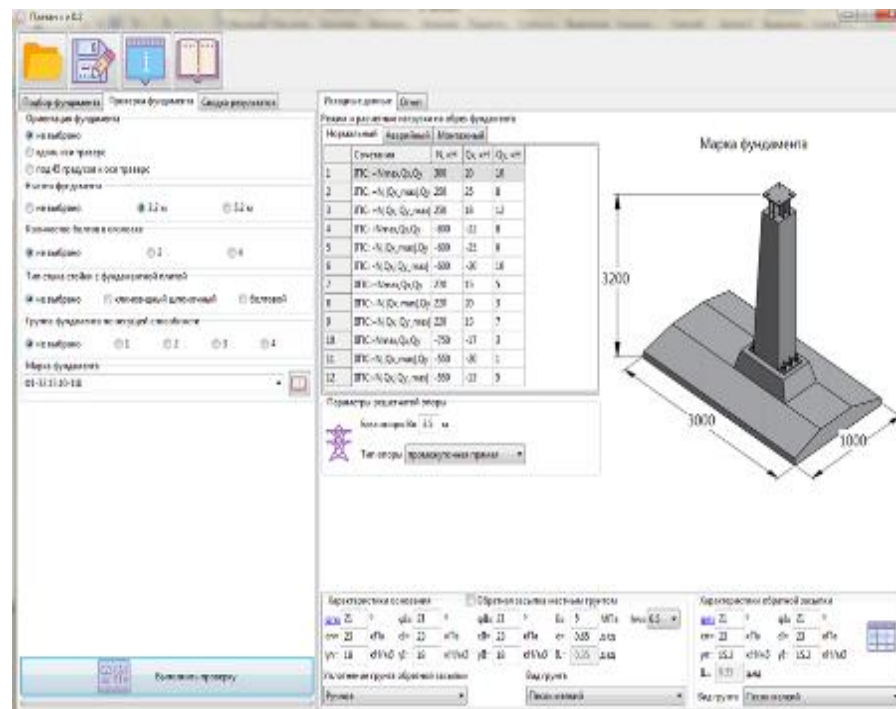


Эффективность конструктивного решения подтверждена патентными исследованиями и технико-экономическими расчетами

- район по ветру – до VII
- район по гололёду – до VII
- срок службы – не менее 60 лет
- климатическое исполнение – УХЛ
- температура эксплуатации – от -60 до +40 °С
- для любых грунтовых условий на территории РФ
- в карстовых образованиях, просадочных грунтах, в районах с болотистой местностью и оползневыми явлениями в соответствии с требованиями НД
- для всех видов унифицированных решетчатых опор ВЛ 35-110 кВ



- Встроенный каталог адаптированных под действующие НД составных и цельных грибовидных унифицированных фундаментов для решетчатых опор 35-110 кВ
- Автоматический режим подбора фундаментов по условиям эксплуатации
- Автоматический учет и проверка взаимного влияния фундаментов опоры при различных сочетаниях нагрузок
- Проверочный расчёт фундамента по несущей способности по грунту и материалу
- Выбор характеристик грунтов из списка или с вводом параметров
- Дружественный и интуитивно понятный интерфейс





Комплект конструкторской и технологической документации на составные унифицированные железобетонные фундаментные конструкции для опор ВЛ 35-110 кВ



Комплект конструкторской и технологической документации на модернизированные цельные железобетонные фундаментные конструкции для опор ВЛ 35-110 кВ



Методические указания по подбору и проверке фундаментных конструкций (исходя из нагрузки, несущей способности основания и прочности фундамента)



Общедоступный программный комплекс «Платан» для подбора фундаментов и проверки их несущей способности с полным электронным каталогом и базой данных по характеристикам разработанных и модернизированных фундаментов

Положительное заключение ООО «Инженерный центр ОРГРЭС» (г. Хотьково) о соответствии ТУ и КД (протокол от 27.11.2017 №1.2017.001)

Сжатие



Растяжение



Расчетные параметры фундаментов подтверждены результатами испытаний (расхождение не более 1,5 %)



Изготовление по лицензии:

ООО «СевЗапРегионСтрой»

тел: 8 903 726 9276

kd@ozgm.ru



ПАО «Уяржелезобетон»

тел: 8 391 462 3186

betoncom@bk.ru



Патент №181281 «Грибовидный фундамент со шпоночным соединением опорной плиты и стойки»
Патент №181319 «Грибовидный фундамент с болтовым соединением опорной плиты и стойки»
Свидетельство №2018614896 о государственной регистрации ПК «Платан»

Плановые объекты внедрения «Россети Сибирь»:

Кемеровская область: реконструкция ВЛ 110 кВ ЗСМК-Опорная 5

Забайкальский край: строительство ВЛ 110 кВ Ново-Широкая-Благodatка



1. «Россети Сибирь» предоставить участникам Конференции каталог разработанных составных и цельных модернизированных фундаментов, методические указания по их применению и ПК «Платан»
2. Рекомендовать при новом строительстве и реконструкции ВЛ 35-110 кВ рассматривать применение составных и цельных модернизированных грибовидных фундаментов повышенной долговечности, разработанных в рамках НИОКР «Россети Сибирь»

Спасибо за внимание

Шмидт Виктор Владимирович

тел: 8 391 226 8018

shmidt_vv@rosseti-sib.ru



Ссылка для скачивания ПК «Платан»