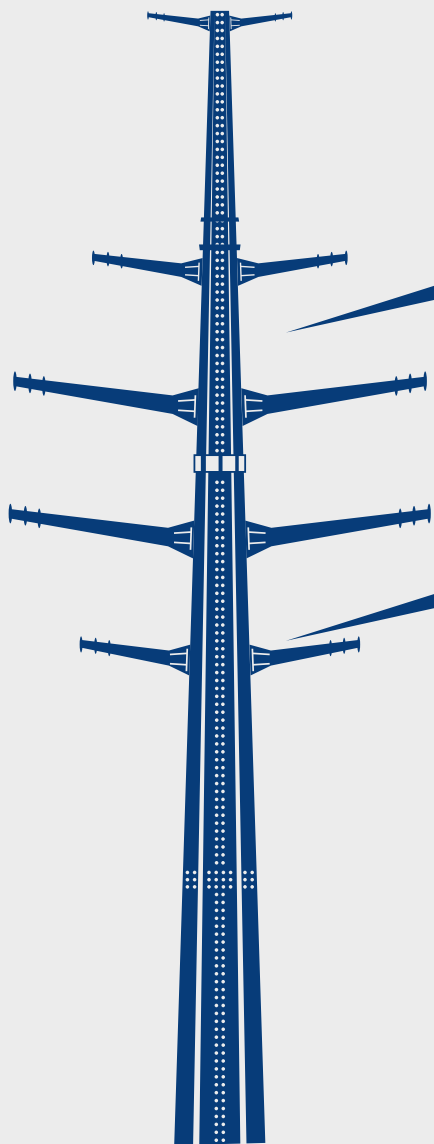


«Опоры с множеством граней»

Автор и докладчик Морозов Константин Алексеевич
Начальник проектно-конструкторского отдела
ООО «АГИС Инжиниринг»



Вступление



1980-е годы.
Первые упоминания
применения СМО

2004 год.
Первое применение
в России

60%
Прочие проектные
решения

40%
Проектные решения
на СМО



Грань первая. Производственная.

Изготовители (не только СМО) находятся в достаточно трудном положении из-за сокращения инвест-программы ПАО «Россети». Один из ведущих игроков ушел с рынка, но появились новые заводы-изготовители. Загрузка заводов далеко не полная. Отмечу, что по нашим данным, не многие изготовители проводят постоянную работу по совершенствованию конструктивных узлов опор. Как правило, пользуются решениями, предложенными разработчиками опор базовых серий. При этом многие из этих узлов крайне не технологичны. Максимум технологических возможностей можно использовать только при постоянной работе с технологами на производстве.

Так, нами апробировано уже 4 варианта продольного стыка секций опор, что позволяет выполнять горячее цинкование опор произвольного размера и оптимально использовать транспортный габарит, несколько вариантов узла крепления траверс, бесчисленное множество решений по размещению элементов для обслуживания



Один из вариантов продольного стыка опор

Грань вторая. Конструкторская.

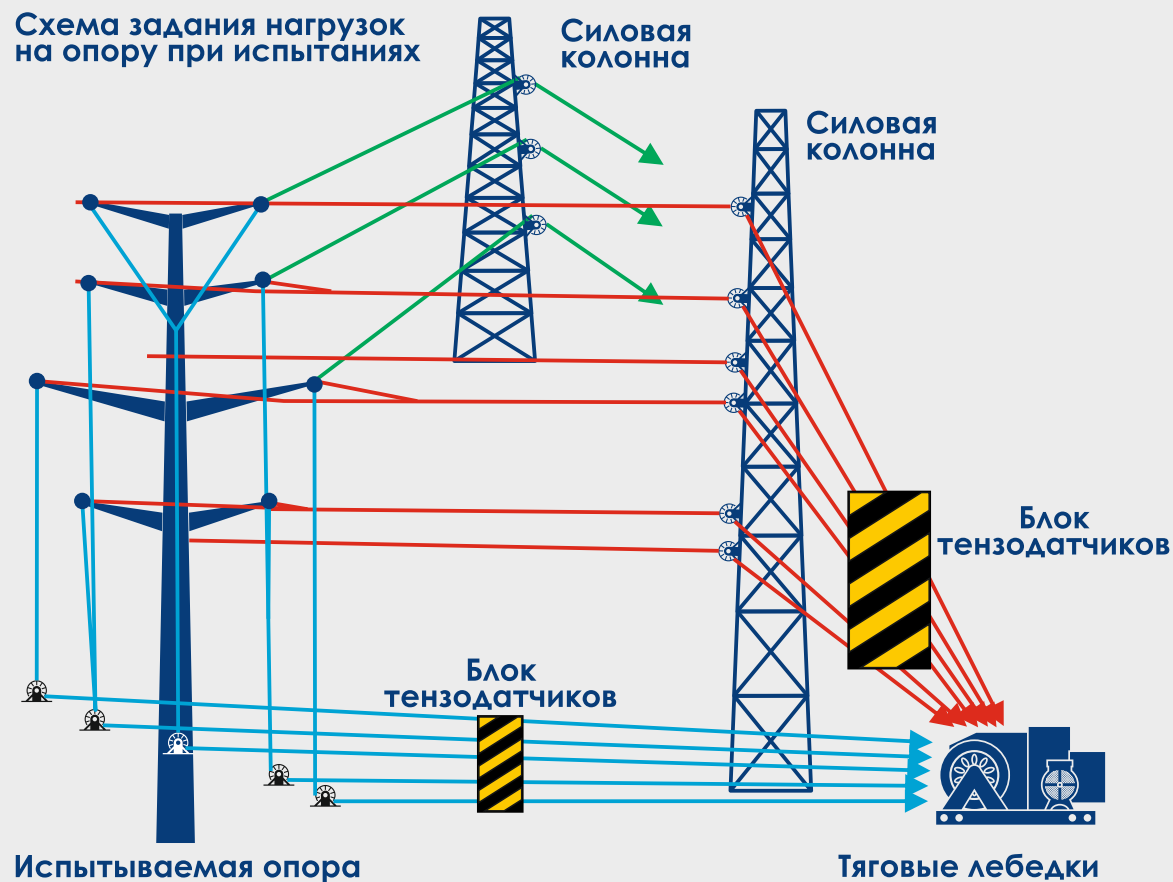
По нашему мнению, система, когда аттестуется опора целиком и потом лишь минимально модифицируется под условия линии, устарела и связывает руки в поиске оптимально решения.

Какой смысл проводить механические испытания, если все узлы и элементы ранее подвергались испытаниям и методика их расчета этими испытаниями подтверждена? Возможно, следует изменить подход к определению необходимости проведения испытаний и термину «модификация». Считаем, что испытаниям должна подвергаться опора, в которой применен расчетный элемент/узел/схема, ранее не подвергавшаяся испытаниям с целью подтверждения правильности методики расчета. После чего, любая опора с таким набором конструктивных элементов (т.е. рассчитанная по апробированной методике) может считаться проверенной.

К сооружениям первого уровня ответственности (опоры 330 кВ и выше) следует применять особый подход по допуску их к применению.

Особо хочется отметить, что испытаниям подвергается только механическая силовая схема, в том время как не менее важная технологическая часть конструкции опоры остается «за скобками». Вдумайтесь: неверно проведенный сбор нагрузок, неверная схема приложения этих нагрузок, неверно рассчитанный угол защиты, неверно выдержанные изоляционные промежутки потенциально могут привести к не менее серьезным последствиям, чем потеря устойчивости опоры. Внимания к этой обязательной части расчета крайне мало. Механические испытания эти элементы никак не выявляют!

Схема проведения испытаний СМО



Грань вторая. Конструкторская.

Таким образом, непорядочный производитель гипотетически может спроектировать и пройти процедуру внесения в реестр конструкции, которая будет механически прочна, но для уровня нагрузок не соответствующего ее области применения, а при определенных условиях влиять на работоспособность линии или нести угрозу жизни обслуживающего персонала. Причем, учитывая завышенные требования ПУЭ по надежности, этот эффект может проявиться не на первом году службы – получается мина замедленного действия.

При этом, существующее определение термина «модификация» по письму ОАО «ФСК ЕЭС» №ДВ/99/226 от 14.02.2014 г не позволяет даже изменить высоту опоры или ее диаметр.

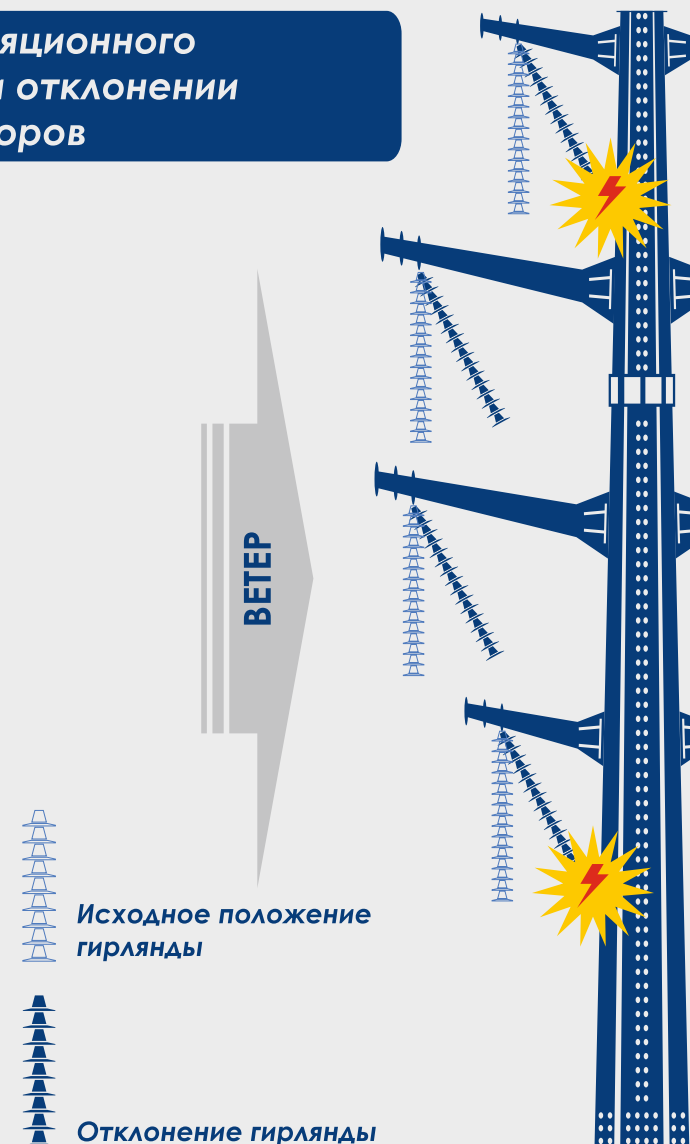
Существующий механизм определения модификации и допуска ее в проект не работает.

С увеличением числа изготовителей, стремительно растет номенклатура опор вида: ПМ220-1ПГ, ПМ220-1-16вт – каждый уважающий себя изготовитель считает необходимым ввести свое обозначение, при этом номер проекта или рабочей документации не указывается. Возникает путаница и у проектировщиков, и у подрядчиков, и у изготовителей.

В наш век повсеместного внедрения ЭВМ, разработка опор специально для конкретных условий - задача, вполне решаемая в короткий срок и на высоком уровне. Только конкретное проектирование позволяет достичь максимального экономического эффекта от оптимальных технических параметров!

Для подготовки общего технического решения СМО в объеме необходимом и достаточном для включения в проект, у конструкторов ООО «АГИС Инжиниринг» уходит от 3 до 5 рабочих дней. Мы понимаем, что это еще не производительность мировых лидеров (несколько часов), но уже очень хороший результат. Обращаю ваше внимание, что наши решения бесплатны для проектировщиков!

Нарушение изоляционного промежутка при отклонении гирлянды изоляторов



Грань третья. Проектная.

Хотелось бы отметить, что вместе с сокращением объемов строительства новых объектов, наблюдается сокращение числа проектных организаций, что явно нехорошо.

До сих пор многие проектировщики используют отменные еще 11 лет назад (письмо Минрегиона №5780-ВД/70 от 28.09.2005 г.) термины «типовая серия», «типовая опора»! Во многих случаях, опоры по этим сериям привязываются к проекту без проверочных расчетов.

Бесспорно, удобно, когда на все случаи жизни есть альбом и подбор опоры сводится к выбору по нескольким параметрам.

Необходимо понять, что угнаться за постоянно меняющейся нормативной базой и технологическими возможностями невозможно. Идея актуализации старых типовых серий абсолютно утопична, т.к. должен быть потрачен огромный ресурс, возможности аккумулировать который и тем более окупить в разумные сроки нет ни у одной компании. Сегодня уже есть опоры деревянные, решетчатые, многогранные, железобетонные, композитные, завтра появятся «наноструктурированные с эффектом магнитной памяти» и для каждого типа найдется своя экономически и/или технически выгодная ниша. Простой вопрос: для каждого типа стоит создавать свои типовые серии? Простой ответ: серии, альбомы решений, каталоги должен создавать поставщик этих опор.

А вот требования ко всем опорам под силу озвучить проектировщикам. В виде набора обязательных параметров, в виде деревьев нагрузок и т.д.



МИНИСТЕРСТВО
РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

127051, Российская Федерация, город Москва,
Садовая-Салотечная улица, дом 10/23, строение 1
Тел. 200-35-55; Факс 299-38-41

28.09.2005 № 5780-152/40

На № _____ от _____

Департамент строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Российской Федерации рассмотрел по Вашей просьбе предложение ОАО «Севзапэнергопроект» об исключении из числа действующей типовой документацию, разработанную указанным институтом и входящую в Федеральный фонд документации в строительстве.

Учитывая то, что указанная документация до настоящего времени пользуется значительным спросом у проектировщиков, Департамент считает целесообразным перевести указанную в письме ОАО «Севзапэнергопроект» типовую проектную документацию в разряд «материалы для проектирования» без права привязки к использованию их в качестве материалов при разработке конкретных проектов и поручает ФГУП ЦПП обеспечить соответствующую публикацию в Информационном бюллетене о нормативной, методической и типовой проектной документации.

Приложение: на 4 л. в 1 экз.

Заместитель директора
Департамента строительства и
жилищно-коммунального хозяйства

В.А. Давыдов

Директору ФГУП ЦПП
В.И. Макаревичу

127238, Москва,
Дмитровское ш.,46, корп.2.

Грань третья. Проектная.

По нашему мнению, к установке должны быть допущены только опоры, у которых еще на этапе проектирования линии имеется минимальный набор сопроводительных документов: наименование опоры и номер ее проекта, общий вид опоры, полная область ее применения, нагрузки на фундамент, отметка о привязке к проекту (т.е. отметка о выполнении проверочного расчета). Таким образом, именно производитель (поставщик) берет на себя ответственность за указанные параметры, а за проектировщиком остается только ответственность за соответствие области применения опоры своему проекту. Фактически, алгоритм выбора конструкции по типовой серии.

Заказчик всегда хочет видеть надежное решение по минимальной цене. Только во власти проектных организаций сделать грамотное технико-экономическое сравнение вариантов различных конструкций. Но, как показывает практика, часто сравнивают яблоки с апельсинами и теплое с мягким. При наличии одинаковых исходных требований, достаточно легко опросить производителей и получить их решения для сравнения, а не искать каталоги опор, разработанных для совершенно других задач.

Мы уже сегодня готовы предложить услугу анализа расстановки опор на плане и профиле с выдачей оптимального набора решений по конструкциям опор. И эти решения уже будут экономически выгоднее, чем применение опор базовых серий!



Схема разработки проектов

Грань четвертая. Строительно-монтажная.



Прошло время применения опор типовых серий, когда были типовое оснащение монтажных бригад и типовые технологические карты. Разработка их заново также не имеет смысла.

Опора – не такое уж серьезное сооружение, относится (я больше говорю о СМО) к категории «Конструкции стальные строительные» и трудностей при возведении не составляет. Вполне достаточно указания на чертеже центра масс, узлов соединений и некоторых указаний по безопасности. В 95% случаях используется монтаж краном за один подъем или посекционное наращивание.

Лишь в случае достаточно редких сложных решений (сложная конструкция, стесненные условия и т.д.) требуется более глубокая проработка организации строительства. В этом случае компании полного цикла (т.е. сочетающие проектирование, изготовление и монтаж) имеют преимущество. Компания «АГИС Инжиниринг» уже занимается разработкой ППР и монтажом опор.

Монтаж многогранной опоры

Грань четвертая. Строительно-монтажная.



Монтаж многогранной опоры

Грань пятая. Со стороны заказчика.

Факторы выбора проекта СМО



Капитальные затраты
на строительство объекта



Отложенный экономический
эффект



Экономический эффект

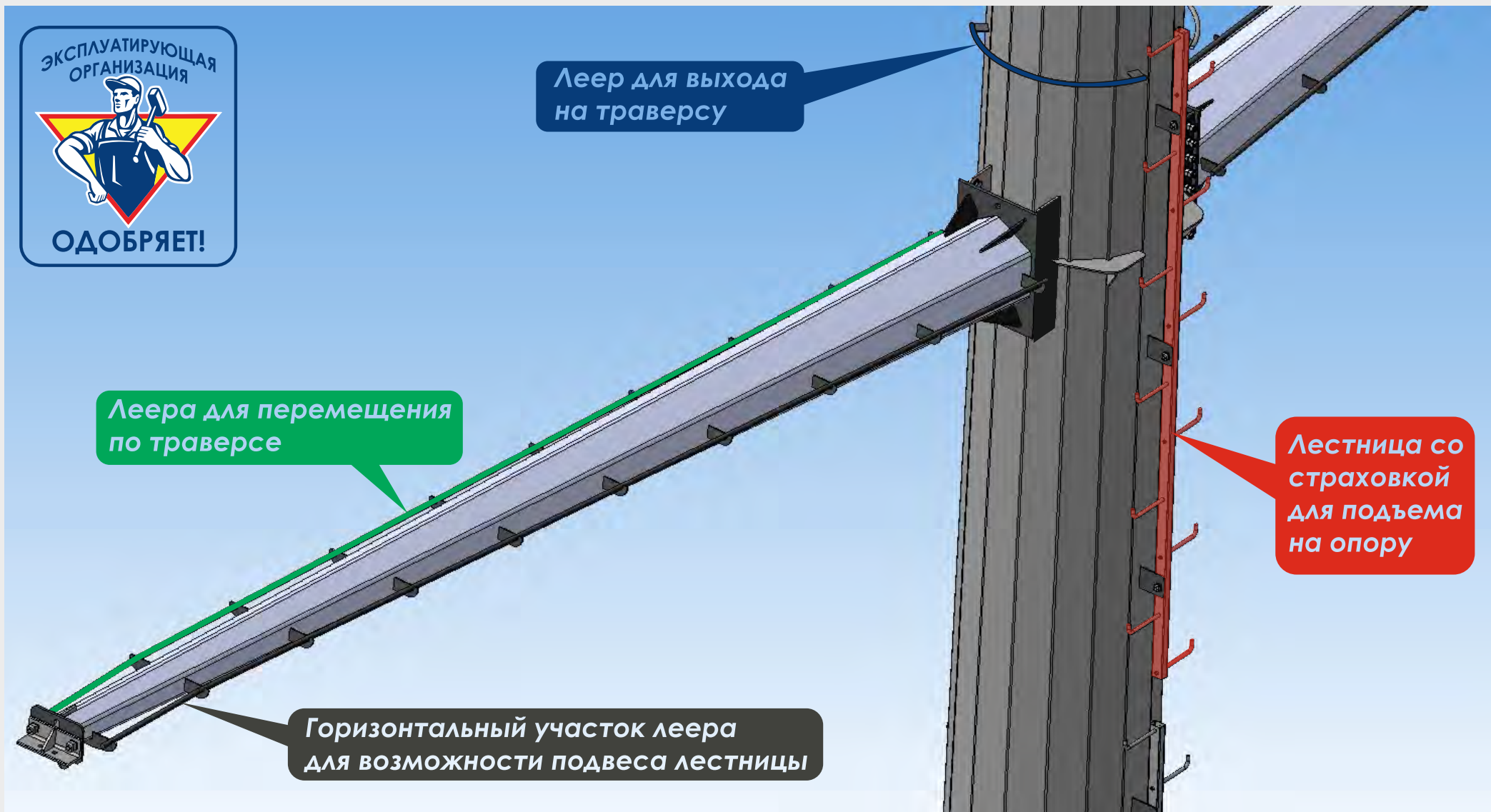


Затрачено
на проект



Экономия при
строительстве
и эксплуатации

Грань шестая. Эксплуатационная.



Грань седьмая. Подземная.

Малозаметная, но очень важная грань. Многие про нее забывают, но ненадолго – без нее никуда.

Хотя и нерешенных вопросов здесь осталось немного. Среди наиболее острых, нам кажется, – как подобрать хорошую схему антикоррозионной защиты для всеми любимой металлической сваи-оболочки. Состоится ли НИОКР ФСК ЕЭС на эту тему?



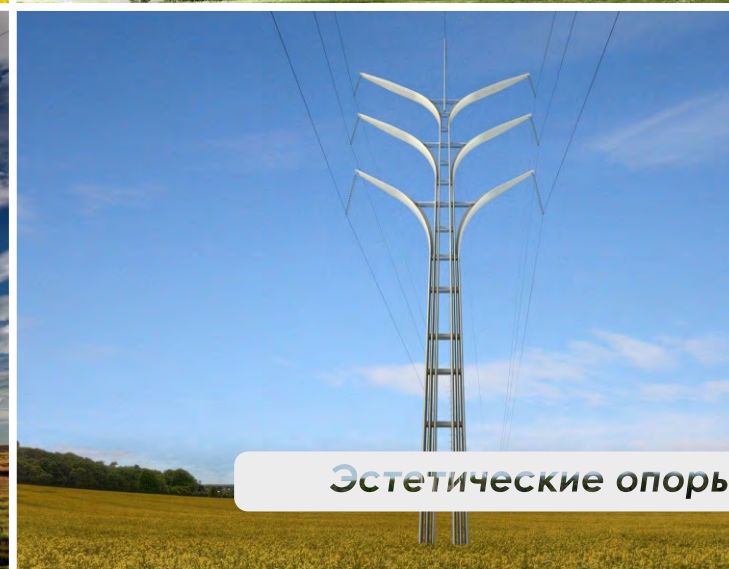
Грань восьмая. Эстетическая.

Эта грань в идеальном случае должна быть невидимой. Или наоборот - радовать глаз изящными архитектурными формами.

Очень «портит пейзаж» лес неуклюжих громоздких решетчатых опор близ подстанций особенно в черте городов.

Способно испортить впечатление и неудачное решение по конструкции или внешнему покрытию.

Пока формируются требования к эстетике опор, проводятся конкурсы дизайнеров и попытки хоть как-то исправить уже воздвигнутое, мы предлагаем решения. В настоящее время проводятся работы по монтажу 2-х анкерно-угловых опор на основе многогранной гнутой стойки для устройства пересечения ВЛ 220 кВ с Калужским шоссе на въезде в Новую Москву. Опоры были спроектированы, изготовлены, испытаны и находятся в стадии внесения в реестр ПАО «Россети». Надеемся, что наш архитектурный взгляд будет радовать и Заказчика, и Проектировщика, и Эксплуатацию и даже проезжающих мимо!



Эстетические опоры

Грань восьмая. Эстетическая.



Эстетическая опора
АУМ 220-2Т/25Э
Собственная разработка

Выводы.

1. Технология СМО достаточно гибкая, чтобы воплотить даже самые сложные задачи;
2. Требуется корректировка подхода по допуску оборудования к применению на объектах ПАО «Россети»;
3. Все готово для конкретного проектирования, дело за малым – подзабыть типовые проекты и задаться набором исходных параметров для поиска оптимального решения;
4. «Что нам стоит дом построить?» В монтаже многогранных опор не осталось белых пятен;
5. Будут варианты сравнения – будет выбор. Будет выбор – будет возможность снизить стоимость, что важно любому Заказчику;
6. Надо чаще привлекать эксплуатирующие организации к оценке конструкций, к подготовке требований к опорам;
7. Для металлических фундаментных конструкций до сих пор актуален вопрос выбора схем антикоррозионной защиты;
8. Глаза боятся, а руки делают! Технология СМО позволяет создавать действительно удачные архитектурные решения.

**ООО «АГИС Инжиниринг»
117405, г. Москва,
ул. Кирпичные Выемки, д. 2, корп. 1
Тел. (495) 783-44-67
Факс (495) 783-44-67
E-mail: 7834467@mail.ru
www.agiseng.ru**