

## **Стальные опоры ВЛ 110 кВ для Северных регионов России**

**Сергей Касаткин**, начальник сектора  
НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»

Строительство и эксплуатация воздушных линий осложнены природно-климатическими условиями Крайнего Севера, транспортно-логистическими особенностями при строительстве, а также труднодоступностью этих регионов при эксплуатации, что безусловно влечет за собой высокие капитальные и производственные затраты. Поэтому одной из важнейших задач в проектировании электросетевых конструкций является разработка стальных опор и фундаментов к ним, обеспечивающих минимизацию издержек при строительстве и эксплуатации.

Учитывая опыт и предложения АО «Тюменьэнерго», специалисты НИЛКЭС выполнили эскизное проектирование новых одноцепных и двухцепных опор ВЛ 110 кВ (рис. 1), применение которых значительно повысит надежность закрепления и уменьшит стоимость строительства и эксплуатации линии по сравнению с применением существующих унифицированных решений.

Особенностью предлагаемых конструкций является расположение всех фаз в одном уровне для исключения схлестывания проводов при гололеде и увеличенная высота их подвески для возможности ослабления тяжения проводов с целью борьбы с вибрацией без существенного уменьшения длины пролетов.

Решетка опор выполнена с применением шпренгельных элементов из стали класса прочности 345.

Нижняя часть промежуточных опор имеет подставку для крепления на три точки, что исключает появление дополнительных усилий в поясах опоры в случае возникновения морозного пучения грунта за счет того, что все три фундамента в любом случае находятся в единой плоскости. Увеличенная база подставок обеспечивает существенное снижение нагрузок на закрепление.

Благодаря такой конструкции фундамента, которая даже при достаточно большой неравномерности подъема отдельных блоков при морозном пучении не требует немедленных корректировок, существенно снижаются эксплуатационные затраты на ремонт и выправку опор.

В зависимости от грунтовых условий и их состояния (вечномерзлые или талые) в качестве фундаментов для новых опор могут быть использованы свайные или поверхностные конструкции.

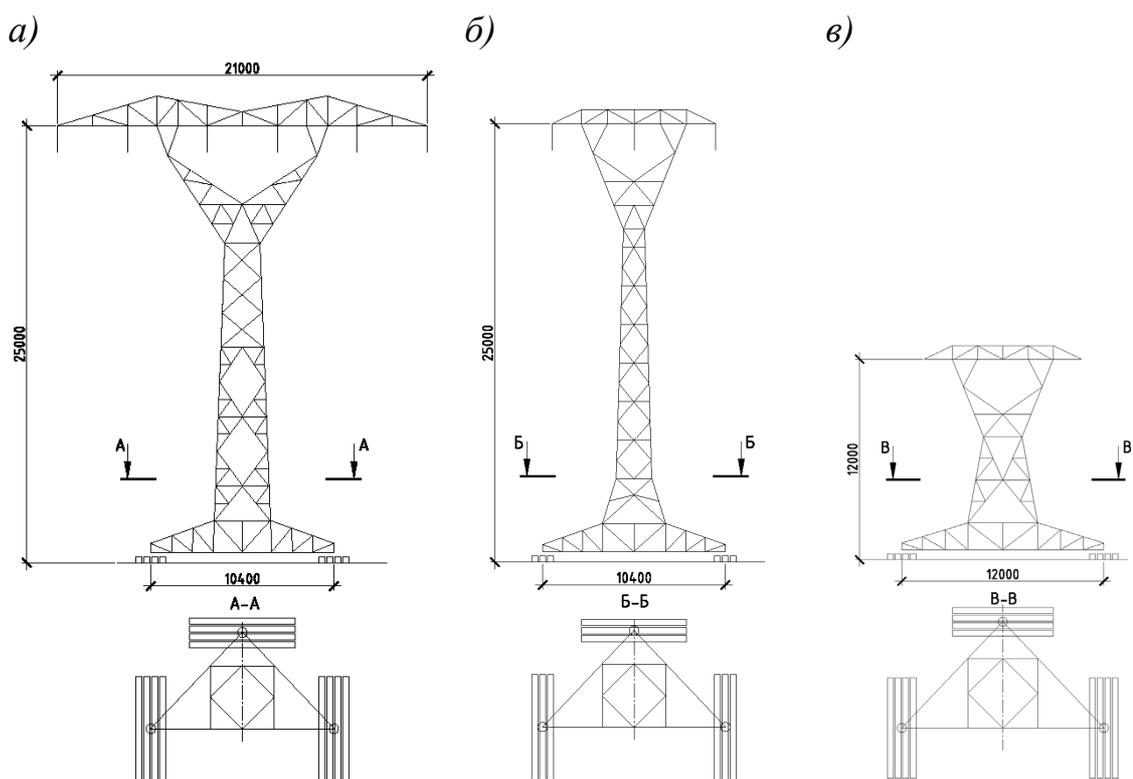


Рис. 1 – Схемы опор ВЛ 110 кВ для Северных регионов: а) двухцепной промежуточной; б) одноцепной промежуточной; в) одноцепной анкерно-угловой

Опоры собираются при помощи болтов непосредственно на пикете, компактная упаковка при перевозке позволяет сэкономить на транспортных расходах. Изготовление опор возможно как из оцинкованной стали 09Г2С, так и из атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ, применение которой на этапе строительства ВЛ выгоднее на 15-17%.

Вывод:

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

Открытый доступ проектировщиков к такой документации позволит на стадии проектирования принять такие конструктивные решения, которые позволят минимизировать затраты на этапе строительства за счет сокращения стоимости опор относительно существующих типовых решений, и на этапе эксплуатации – за счет отсутствия проблем, связанных с вопросами схлестывания проводов, их вибрации и деформациями опор, возникающих из-за пучения свайных фундаментов.