

Опори для ЛЕП: еволюція від дерева до сталі

Гігантські Міккі Маус, клоун і навіть лев із орлом на голові. Все це і багато іншого - не скульптури, а незвичайні опори ліній електропередач (ЛЕП), які побудували енергетичні компанії по всьому світу. Вони привертають увагу, поліпшують настрій і служать відмінним фоном для селфі.



Причини, які спонукають енергетиків створювати такі нестандартні шедеври, - різні. Але їх об'єднує матеріал, який забезпечує можливість для такої творчості, - сталь і металоконструкції, які з неї виробляють. Але насправді, будівництво нових ЛЕП - це серйозна задача на найближчі десятиріччя.

Гігантські Міккі Маус, клоун і навіть лев із орлом на голові. Все це і багато іншого - не скульптури, а незвичайні опори ліній електропередач (ЛЕП), які побудували енергетичні компанії по всьому світу. Вони привертають увагу, поліпшують настрій і служать відмінним фоном для селфі. Причини, які спонукають енергетиків створювати такі нестандартні шедеври, - різні. Але їх об'єднує матеріал, який забезпечує можливість для такої творчості, - сталь і металоконструкції, які з неї виробляють. Але насправді, будівництво нових ЛЕП - це серйозна задача на найближчі десятиріччя.

Українська та світова енергетика постають сьогодні перед важким вибором. У енергосистемах країн і регіонів з'являється все більше малих електростанцій, які використовують відновлювані джерела енергії: сонце, вітер, воду та інші. Ці станції необхідно об'єднати, і згенерований струм передати споживачеві, забезпечивши його безперерйність завдяки балансу між усіма цими численними генераторами. Зокрема, з експлуатації часто виводяться застарілі атомні і теплові електростанції. Це означає, що потрібно розвивати і перебудовувати електромережі, для чого потрібні тисячі нових опор ліній електропередач (ЛЕП) і десятки тисяч кілометрів дротів. Складність цього завдання можна порівняти з тим, яке було трохи більше 100 років тому, коли будувалися перші електромережі.



Початковим матеріалом для опор ЛЕП було дерево. Правду кажучи, перші енергетики створювали інфраструктуру за образом і подобою вже наявної тоді телефонної і телеграфної мережі: дерев'яні стовпи, ізолятори, кріпильна арматура. Але з ростом потужності ліній і збільшенням відстаней, на які потрібно було передати струм, на зміну дерев'яних стовпів прийшла сталь. Вважається, що однією з перших повністю сталевих ЛЕП стала лінія в Мексиці, яка живила шахти в штаті Гуанахуато. Постачальником опор для неї стала американська компанія Aeromotor Windmill, спеціалізацією якої до цього були вітряки. Згодом виробництво сталевих опор ЛЕП стало окремим напрямом діяльності заводів, які виробляють металоконструкції.

На території сучасної України перша масштабна хвиля електрифікації припала на 30-ті роки XX століття. Тоді в рамках програми ГОЕЛРО йшло будівництво потужних електростанцій, серед яких виділялася Дніпровська ГЕС у Запоріжжі. Саме від неї подавалася електроенергія на так званий комплекс Дніпробуду, в який входили металургійний завод (зараз Запоріжсталь), а також феросплавний і алюмінієвий заводи. Крім цього енергія, яку генерували турбіни ДніпроГЕС, передавалася на Донбас і в Кам'янське.

Для будівництва нових ліній електропередач було потрібно багато сталевих опор. Але, як виявилось, не всі вони підходили для масштабного завдання електрифікації. Радянські інженери спочатку планували використовувати вироби американської конструкції. Але враховуючи кліматичні й ландшафтні умови України (наприклад, сильне обмерзання дротів), вибір довелося змінити. У межах Запоріжжя використовували сталеві опори так званого «Свірського типу» (вони давали до 20% економії металу). ДніпроГЕС із Донбасом і заводами Кам'янського з'єднувала лінія, основою якої стала спеціально спроектована трьохстійкова опора. Така конструкція здешевлює будівництво високовольтної лінії на 10%. Цікаво, що це був перший значний досвід будівництва зварних конструкцій замість клепаных, які поступово йшли в минуле.



Сьогодні практично всі види опор ліній електропередач виробляються зі сталі або залізобетону. Лише в деяких країнах ще встановлюють дерев'яні стовпи, які швидко зношуються і потребують досить частій заміни. До того ж, такий варіант, як правило, використовують для ліній з низькою напругою.

А ось для високовольтних ЛЕП підходять виключно сталеві опори, вимоги до яких прописані в спеціальних галузевих стандартах.

Сучасність ліній електропередач

Є декілька типових конструкцій, використання яких залежить від потужності лінії, ландшафту та інших параметрів. Але загалом заводи металоконструкцій, які виробляють такі опори, використовують стандартизовану сировину. А потім уже на місці монтажу з модулів збирається готова опора.

Для того, щоб зробити опору ЛЕП потрібен плоский прокат (до 10% у загальному обсязі) і сталеві куточки з полками різної ширини - від 35 мм до 200 мм. Основна марка сталі, яка використовується для таких конструкцій в Україні та країнах СНД - Ст3. Цей матеріал є одним із основних для несучих будівельних конструкцій, а також широко використовується в промисловому виробництві. Також застосовуються невеликі обсяги конструкційної низьколегованої кремніймарганцевистої сталі 09Г2С. У Європі для таких конструкційних елементів застосовують прокат марок S235JR, S355J0, S355J2 та ін.

Але головною особливістю сучасних ліній електропередач є те, що вони обов'язково повинні бути оцинковані методом гарячого цинкування. І якщо в Східній Європі, Туреччині і багатьох інших країнах

світу цей процес є масовим, то в Україні лише 1,5 десятка підприємств мають необхідну технологію нанесення цинкового покриття на готові металоконструкції та інші вироби зі сталі. І тільки одиниці з цих «цинковень» можуть наносити цинк на великі конструкції, такі як опори ліній електропередач.

Слід зазначити, що після цинкування вироби не можна піддавати додатковій обробці. Це може пошкодити захисне покриття і привести до передчасної корозії замість служби в 40-50 років. З цієї ж причини частини конструкцій під час монтажу з'єднують між собою спеціальними цвяхами (болти і гайки), які також повинні бути гарячеоцинкованими.

Масштабне оновлення чинної енергетичної інфраструктури в Україні відбувається досить рідко - один раз у декілька десятків років. Однак розвиток альтернативних джерел енергії може стати стимулом для інвестицій у нові ЛЕП, основою яких будуть саме сталеві конструкції. І як знати, можливо, в одній з них ми зможемо впізнати українські символи: козак, тризуб або щось інше.

<https://metinvestholding.com/ua/media/news/opori-dlya-lep-evolyuciya-ot-dereva-k-stali>