

Por los demás, estos resultados sólo pueden obtenerse con un salto elevado que permita el empleo de rueda del modelo Pelton. Sin embargo, indican el progreso considerable efectuado en la construcción de las máquinas hidráulicas.

Dentro de otro orden de ideas el estudio de las condiciones de funcionamiento de las turbinas bajo saltos de poca altura y variables ha conducido á una original solución realizada al ejecutar las obras del salto del Halé's Bar en el Tennessee. En este salto, cuya caída varia entre 13 y 6 metros, se ha empleado por cada grupo tres turbinas verticales acopladas á un mismo generador; dos de ellas se utilizan constantemente, y la tercera sólo funciona cuando la caída es reducida.

Como una de las tendencias más interesantes de las grandes redes de distribución conviene mencionar igualmente la simplificación de las instalaciones, y especialmente la instalación de subestaciones de transformación establecidas al aire libre. Gracias á esta solución radical, desaparece la dimensión considerable de los aparatos á alta tensión que trae consigo grandes gastos de edificios y los peligros de incendio.

H.

LOS MÉTODOS INGLESES

DE

CONSTRUCCIÓN DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE TRANSPORTE Á ALTA TENSIÓN

(*Journal of the Institution of Electrical Engineers.*)

Una comunicación dirigida recientemente por M. Melbourn á la Institution of Electrical Engineers, da los siguientes informes relativos á los métodos empleados en Inglaterra en la construcción de líneas aéreas á alta tensión.

Soportes de madera y de acero.—La mayor parte de las líneas existentes se han instalado sobre postes de abeto, cortados en invierno é injectados en creosota (procedimiento Bethell); la duración de estos postes, si se colocan poco tiempo después de haber sido aplicada la creosota, puede calcularse en unos treinta y cinco años; en efecto, la creosota fresca se extiende por el suelo alrededor del pie del poste, constituyendo una protección suplementaria contra los gérmenes.

En estos últimos años se ha preconizado mucho la inyección de los postes por medio de los procedimientos de Rueping, pero, naturalmente, no se tiene ninguna experiencia respecto á su duración en las pocas líneas que se han instalado en Inglaterra con esta clase de postes; éstos presentan sobre los de Bethell algunas ventajas por ser un poco más ligeros y más limpios, lo que facilita su manejo. Desde este punto de vista, y por razón de los resultados satisfactorios obtenidos ya en otros países, los postes tratados por el procedimiento Powell, á la sacarina, podrán ser también ventajosamente empleados.

Para obtener los mejores resultados es esencial que todos los postes sean escogidos, preparados, tallados, taladrados, etc., en la fábrica antes de la aplicación de la creosota. El fabricante debe tener los datos detallados de las proporciones que los mismos han de obtener, y á ser posible deben ser examinados en los mismos talleres.

Cuando estén contruídos los postes, las ensambladuras previstas para la instalación de los mismos en A ó en H, deben ser preparadas con sumo cuidado. Todos los cortes ó incisiones

que se efectúen después de aplicada la creosota deben revestirse con una capa de alquitrán caliente.

También puede ser igualmente útil, antes de la erección, cubrir los extremos del poste en unos tres metros, aproximadamente, con una capa preservativa, compuesta de una mezcla á partes iguales de alquitrán de Estocolmo y de cal apagada, añadiendo alquitrán de gas, á razón de tres partes de la mezcla por siete de alquitrán.

Los soportes de acero, antes de la entrega, deben revestirse con un barniz bituminoso, y en la parte que soporta los aisladores, que es por consecuencia normalmente inaccesible, antes de la aplicación del barniz deben galvanizarse las piezas.

Para establecer la comparación entre los soportes de madera y los de acero es conveniente, en primer término, tener en cuenta los gastos de instalación y los de conservación. En las regiones industriales es necesario prever con bastante frecuencia los ángulos, de modo que las distancias que separan los postes difícilmente pasen de 80 metros. Para estas distancias es preferible emplear los postes de madera, que exigen menor trabajo de conservación.

Por el contrario, en los otros casos deben emplearse los soportes de acero. Sin embargo, según el autor, es conveniente emplear con cierta prudencia los soportes metálicos cuando las líneas estén expuestas al humo, porque la práctica ha demostrado que en las líneas de tranvías y ferrocarriles de vapor los soportes metálicos se deterioran rápidamente y exigen grandes gastos de conservación, especialmente de pintura.

Los soportes de madera empleados en los ángulos deben instalarse preferentemente con postes unidos por traviesas, reforzados, si es posible, con vientos y montados en el plano bisector del ángulo.

En terreno de poca resistencia ó pantanoso es frecuentemente necesario colocar los postes de ángulo y los vientos sobre cimientos de hormigón. En cuanto al conductor, se le podrá hacer pasar por dos aisladores, especialmente cuando sea de sección bastante grande.

Conductores.—Aunque el cobre constituye el 95 por 100 aproximado de las líneas de alta tensión, indica el autor que desde hace tres años se han hecho tan grandes progresos en el conocimiento del aluminio, que muy bien puede en un gran número de casos emplearse este metal, mucho más ventajosamente que el cobre, en la construcción de líneas. Particularmente, con los progresos realizados en la preparación del aluminio, y con especialidad en el laminado en frío, se ha podido aumentar su resistencia en un 10 por 100 aproximadamente. Después de instalar y observar más de 450 kilómetros de conductores de aluminio, el autor cree que debe emplearse este metal, puesto que el precio de coste de la línea es inferior al correspondiente á otra de la misma capacidad en la que se empleen conductores de cobre. Además, cuando la atmósfera está cargada de productos sulfurados, y especialmente en las proximidades de hornos de cok, se impone el empleo del aluminio por razón de la más fácil corrosión del cobre.

Los empalmes sólo se efectuarán en los aisladores, estando el hilo descolgado. Los empalmes de los conductores de cobre se efectúan sin dificultad por medio de diferentes procedimientos. En los cables de aluminio se realiza fácilmente la soldadura por medio del soplete, teniendo cuidado de no efectuar este trabajo más que en tiempo de calma.

Separación de los conductores.—En el caso de una línea de tres hilos, frecuentemente se hace el montaje colocando un conductor sobre un aislador instalado en el remate del poste, y los otros dos en los extremos de una traviesa. Aunque esta disposición econó-

miza espacio, el autor no la recomienda por la razón de no conseguir la rigidez suficiente del soporte del aislador superior. Por otra parte, la pieza de cinc destinada á proteger el vértice del aislador, cuyo empleo preconiza el autor, estaría fácilmente expuesta á deteriorarse.

Parece preferible el empleo de tres brazos de fundición galvanizada, colocados bien de un solo lado del poste, bien alternados.

La instalación de dos líneas trifásicas sobre soportes diferentes presenta tan grandes ventajas para el entretenimiento y reparaciones, que parece preferible renunciar á la economía que se realiza, instalando las dos líneas sobre la misma clase de soportes.

Fijación de los conductores.—Las disposiciones necesarias principales para la fijación de los conductores son las siguientes:

- 1.^a Las ligaduras flexibles.
- 2.^a Los collares semirrígidos, y
- 3.^a Los collares de fijación rígidos.

Las primeras se realizan con hilo de cobre ó de aluminio, y, según el autor, constituyen el mejor procedimiento de fijación, sobre todo cuando el trabajo lo efectúan obreros hábiles.

Los collares de fijación rígidos tienen la ventaja de ser de fácil colocación, pero el precio resulta, aproximadamente, cuatro veces mayor que el de las ligaduras flexibles, y, además, la vibración de la línea produce algunas veces la rotura de los collares ó de los aisladores.

Los collares semirrígidos Paton se fijan de un solo lado con una cadeneta, por el otro se enganchan sencillamente al hilo. El conductor está, además, separado del aislador por medio de una especie de estuche de cuero. Los resultados obtenidos con esta nueva disposición, parece que han sido satisfactorios.

Aisladores.—Los aisladores más empleados en Inglaterra son los de suspensión ó campana, y probablemente continuarán siéndolo mientras la tensión continúe alrededor de los 20.000 voltios.

En tensiones mayores de 66.000 será conveniente emplear aisladores de retención. También será conveniente prevenir siempre la posibilidad de aumentar la tensión de una línea, especialmente en las regiones industriales, en donde la carga aumenta rápidamente.

El autor recomienda que se vigile, que tanto dentro del aislador como del cemento, no quede cavidad alguna de aire y que la superficie sea muy lisa.

El color del aislador no es cuestión indiferente, el blanco revela mejor las grietas, pero tiene el inconveniente de que llama mucho la atención de los que se entretienen en el lanzamiento de piedras.

En los finales de línea se puede recomendar el empleo de aisladores de suspensión. El uso de aisladores de detención en los postes de ángulos ó de final debe desecharse, por razón de lo débiles que son, desde el punto de vista eléctrico. Los circuitos telefónicos que se establezcan debajo de conductores á alta tensión, deben montarse sobre aisladores de doble campana.

Para fijar los aisladores en los postes puede emplearse bien el cemento, bien el cáñamo ó bien un bramante bañado en aceite de linza; el segundo método es el mejor, pero exige un personal instruido y hábil.

Protección contra las perturbaciones atmosféricas.—Se recomienda muy eficazmente el empleo de un hilo de tierra, á condición de que este hilo esté cuidadosamente unido, por un conductor de sección conveniente, á una placa de tierra, por cada cinco postes aproximadamente.

Contra las perturbaciones atmosféricas de distintos orígenes se han empleado varios medios de protección, entre ellos los pararrayos de peines, los electrolíticos y los condensadores Moscicki.

Melbourn preconiza un nuevo procedimiento ideado por Merz y Mac Lellan. Consiste este procedimiento en suprimir todos los pararrayos en los circuitos que comprenden los transformadores.

En la parte de los enrollamientos que está directamente unida á la línea, se aísla un 10 por 100, aproximado, de las últimas espiras, hasta un espesor aislador tres ó cuatro veces mayor que el aislamiento de las otras espiras.

Las perturbaciones atmosféricas son reflejadas por las últimas espiras y las oscilaciones se amortiguan por la resistencia óhmica de la línea.

Si la línea está instalada sobre aisladores de buena calidad, solamente podrá destruir el aislamiento una elevación considerable de tensión, como, por ejemplo, un rayo directo; en la práctica se observa, algunas veces, picaduras en los aisladores exteriores, sin que jamás se hayan averiado los aparatos de la estación.

H.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Distribución de agua de Londres.

El 15 de Marzo de 1913 fué inaugurado por el Rey y la Reina de Inglaterra el nuevo depósito que el Metropolitan Water Board ha hecho construir en el valle del Lea, cerca de Chingford.

El servicio de la distribución de agua en Londres es una empresa de tal modo vasta, que pocas personas pueden formarse idea de ella.

Constantemente se están realizando obras, ya en Londres, ya en sus alrededores.

El depósito de Chingford puede contener 13.620.000 metros cúbicos, es decir, la cantidad necesaria para las necesidades de Londres durante doce días, siendo el consumo diario de 1.133.000 metros cúbicos.

Cuando las grandes ciudades toman sus aguas de distribu-

ción de los ríos, es preciso establecer depósitos. Hasta estos últimos años se consideraban los depósitos como un auxilio en caso de reducción del caudal normal del río; se les concedía también la ventaja de poder hacer reversiones á los ríos cuando éstos están más ó menos crecidos, es decir, cuando estas reversiones presentan menos inconvenientes, así como de favorecer la decantación.

Pero en la actualidad se considera que estos depósitos tienen ventajas mucho más importantes. El Dr. A. C. Houston, Director del Laboratorio del servicio de aguas, ha demostrado hace poco que el almacenamiento de las aguas produce una depuración profunda, y que los gérmenes de las enfermedades transmisibles por el agua son rápidamente destruidos cuando se las tiene depositadas durante cierto tiempo.

Los depósitos de Water Board en el valle del Támesis pue-