

tensión de las superficies que se mueven que no son aquí alones, sino todas las alas enteras. El aparato facilitará también el estudio, sobre el terreno, de los fenómenos aerodinámicos, puesio que bastaría proveer al balance diferencial de una disposición registradora para darse cuenta de los movimientos atmosféricos.

El aparato se ha ensayado en Betheny en Diciembre de 1910, y parece que tiene condiciones para dar buenos resultados.

Construcción del canal de evacuación de las aguas de las alcantarillas del Norte de Chicago.

Las *Engineering News* del 5 de Enero, describen las obras llevadas á cabo para la construcción del canal que lleva las aguas de las alcantarillas de los pueblos del distrito Norte de Chicago, al brazo Norte del Chicago River.

La longitud de este canal es de 13 kilómetros, y su profundidad de 3,65 metros á 4,10 metros. Su sección tiene 7,90 metros á 9,14 metros de anchura en la base, 22 á 30 metros en la superficie del agua y de 36,50 metros á 42,50 metros al nivel del suelo, la profundidad media de la trinchera es de 8,50 metros. El volumen de las tierras removidas ha sido de 2.675,750 metros cúbicos.

Para llevar las aguas al grado de purificación deseado y hacer que en el brazo del Chicago River haya una corriente suficiente, el canal recibe cierta cantidad de agua procedente del lago Michigan, á razón de 28 metros cúbicos por segundo. La carga necesaria, que es de 0,90 metros, se produce por una estación de cuatro bombas horizontales de 2,75 metros de diámetro, movida cada una por su motor trifásico de 150 caballos. El canal se comunica con el lago Michigan por una esclusa de 39,60 metros de longitud por 9,75 metros de anchura.

El coste total de estas obras ha sido de 6.925.000 francos.

El circuito europeo de aviación de 1911.

Al día siguiente de la realización del circuito francés del Este, que tan feliz éxito consiguió y cuyas peripecias hemos descrito, se concibió la idea de un circuito europeo, que comprendiese varias capitales, y que se realizara al año siguiente. Esta idea, debida á la iniciativa del periódico *Le Journal*, parece que está en buen camino para su consecución. He aquí el trazado adoptado en la actualidad, con la indicación de las etapas y sus longitudes respectivas.

- 1.º París-Reims-Lieja (330 km.).
- 2.º Lieja-Aquisgram-Düsseldorf (110 km.).
- 3.º Düsseldorf-Hannover (240 km.).
- 4.º Hannover-Hamburgo-Berlín (275 km.).
- 5.º Berlín-Magdeburgo (250 km.).
- 6.º Magdeburgo-Brema (100 km.).
- 7.º Brema-Osnabrück-Munster (150 km.).
- 8.º Munster-Colonia (125 km.).
- 9.º Colonia-Bruselas (200 km.).
10. Bruselas-Lille (95 km.).
11. Lille-Calais (95 km.).
12. Calais-Douvres-Londres (150 km.).
13. Londres-Folkestone-Boulogne (150 km.).
14. Boulogne-Amiens (105 km.).
15. Amiens-París (120 km.).

Total: 2.400 kilómetros.

El total de los premios llega ya á 800.000 francos y la importancia de esta prueba asegura la participación de la mayor parte de los grandes aviadores.

La tensión límite en las transmisiones de energía eléctrica.

El límite de la tensión aplicable á las transmisiones de energía parece residir ahora, no ya en la dificultad de construcción de las líneas ó de los transformadores, sino en las propiedades dieléctricas del aire.

Esto es lo que hace resaltar M. Erich Haussmann, en un corto estudio que publica en el *Electrical World*, del 17 de Noviembre del año pasado.

La tensión á la cual empieza á manifestarse una pérdida de energía, bajo forma de aureola, es:

$$E = P, \log. \text{ nep } \frac{d}{2r} \text{ kilovatios,}$$

siendo d la distancia entre hilos, r su radio,

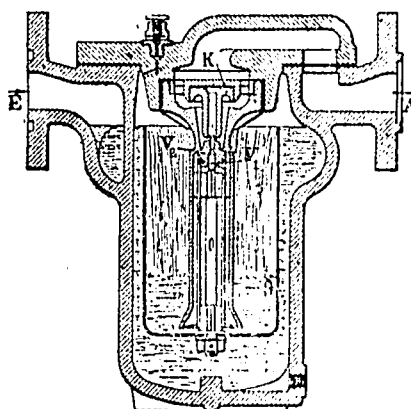
$$\text{y } P = 95,5(2r) - \frac{1}{2} \text{ kilovatios por pulgada.}$$

El autor traza una serie de curvas de estos voltajes límites, su función del diámetro de los conductores (de 2,5 milímetros á 12,7 milímetros) y de su separación (de 30 á 365 centímetros).

Hace notar que conviene mantenerse por debajo de las cifras así encontradas, estando influida la rigidez electrostática del aire por las impurezas que éste contiene, así como por la presión y la temperatura.

Desagüe automático para cañerías de alta presión, sistema Koerting.

El desagüe automático, sistema Koerting, para cañerías de alta presión, representado en corte en la figura que tomamos del *Prakt. Maschinen-Konstr.*, del 5 de Enero, es del tipo de flotador abierto por arriba. El vapor y el agua entran en él por E y el agua se expulsa automáticamente, desde que contiene un volumen suficiente, por la cañería A .



Cuando el nivel del agua llega, en el desagüe, al borde superior del flotador abierto S , este agua le llena poco á poco y, cuando está lleno, su peso arrastra la varilla de una primera válvula V_1 que se abre y permite al agua obrar sobre un émbolo K , solidario de una válvula V_2 , de mayor diámetro que V_1 , pero alojada, como ella, en el tubo central del flotador. Desde que esta última válvula está abierta, la presión impulsa al agua por un tubo central y por esta válvula, en la cañería A . Después, á medida que S se vacía y se aligera, la acción combinada del agua contenida todavía en el desagüe y del agua que penetra exteriormente bajo el émbolo K , trae á este último á su posición inicial y vuelve á cerrar las dos válvulas V_1 y V_2 de modo que la salida del agua se interrumpe y que el aparato vuelve á llenarse de nuevo y así sucesivamente.

Las nuevas turbinas de 10.000 caballos de la estación central de Niágara Falls (Ontario, Canadá).

Esta estación central, que debía primitivamente comprender once grupos electrógenos de turbinas de 10.000 caballos cada uno, está en la actualidad equipada con cinco de estas turbinas, instaladas en el fondo de unos pozos verticales que dan una altura de caída útil, de 41,50 metros próximamente; los pozos de las seis turbinas restantes han sido horadados desde el principio y están

en disposición de recibirlas. El estudio de las condiciones de corriente de las aguas por estos pozos y por la galería de salida, ha mostrado siempre que era posible llevar la potencia de los grupos restantes á 1.250 caballos por pozo, de modo que se resolvió proceder á la colocación en el fondo de todas las nuevas turbinas.

El *Electrical World*, del 29 de Diciembre del año pasado, describe uno de estos nuevos grupos generadores empleados, cuyos estudios se han hecho por los ingenieros de la estación central.

Este grupo se compone de una dinamo de eje vertical instalada en la parte superior del pozo y de dos turbinas verticales de volutas superpuestas, colocadas en el fondo del pozo y unidas á la dinamo por un árbol vertical, en parte tubular y de gran diámetro. El peso de todo el grupo está soportado por un cojinete de engrasación bajo presión, que se encuentra inmediatamente bajo la dinamo, y por un émbolo hidráulico dispuesto por encima de la más elevada de las dos turbinas.

Los ensayos realizados con este nuevo grupo de turbinas, han dado, según parece, un resultado por completo satisfactorio. Con una altura de caída de 40,50 metros, la potencia producida por la dinamo ha sido de 12.800 caballos en el cuadro, de manera que se puede prever una potencia todavía superior en servicio normal.

Método belga de ensayo de las locomotoras en marcha.

En el *Bulletin de l'Association du Congrès international des Chemis de fer*, del mes de Diciembre último, M. J. Doyen describe este método, aplicado á una locomotora en marcha, en las condiciones de la práctica diaria y que está fundado en el empleo del ergómetro de inercia.

Este aparato se compone, en principio, de un cilindro hueco, horizontal, unido á un eje de sección triangular por rodillos de garganta. Este cilindro puede estar animado simultáneamente de dos movimientos: uno de traslación, paralelamente al eje, determinado por una ruedecilla cortante, oprimida contra el cilindro por un resorte; otro de rotación, gobernado por unas ruedas dentadas que le unen al eje.

El plano de rotación de la ruedecilla cortante es normal á las generatrices del cilindro, pero su orientación se modifica por la influencia de una masa pendular, cuya inclinación varía, según la velocidad.

Una pluma que sigue al cilindro en sus movimientos laterales, traza una curva, con cuyo auxilio se puede calcular, ayudándose con otros datos que se obtienen con el vagón dinamómetro: la resistencia al rodamiento del tren sometido al ensayo; el esfuerzo total del vapor; su trabajo total; la adherencia; la resistencia al rodamiento de la locomotora y del tender.

Con ayuda de algunos ejemplos, muestra el autor cómo el examen de las curvas características de las locomotoras así obtenidas, puede guiar en la elección del tipo que se debe adoptar, según las cargas que hay que remolcar y las velocidades que se tienen que alcanzar. Termina indicando los puntos débiles de este método, que se puede completar empleando una instalación análoga á la del Pensilvania Railroad, que describe, y que permite analizar los fenómenos relativos al rendimiento de una locomotora.

Las construcciones de cemento armado en la Exposición de Bruselas.

Después de condolerse de que no haya tenido una mayor representación el cemento armado en esta Exposición, atribuyendo esto á que los tipos definitivamente adoptados de construcción en cemento armado no son casi modificados en la actualidad, y, por lo tanto, no sienten los constructores la necesidad de hacer conocer sus procedimientos, el *Beton und Eisen*, del 3 de Enero, describe algunas obras que han utilizado este género de materiales, que se

han llevado á cabo en Bruselas. Son éstas, principalmente, dos puentes que salvaban la «Avenida del Peso» y el «Campo de las Atracciones» y los cimientos del «Palacio de las Artes del Ingeniero», el único que debía subsistir después del cierre de la Exposición. Estos cimientos se han establecido sobre un tipo especial de pilotes, llamados pilotes Frankignoul, cuyo principio es bien conocido.

Se hincan en tierra una serie de tubos (telescopicos para facilitar su transporte), en cuya extremidad inferior se encuentra un cono móvil, macizo, sobre el que se hace caer un martillo. Cuando estos tubos han alcanzado la profundidad deseada, se retira el cono y se vierte en su sitio cemento, que se apisona de manera de obtener una cabeza ensanchada, después se llena el agujero que dejan los tubos que también se retiran, por medio del mismo cemento, después de haber alojado la armadura, si hubiera lugar. Se obtienen así pilotes de forma más ó menos irregular, pero que pueden soportar cargas considerables, gracias á su extraordinaria adherencia con las paredes del agujero.

El autor publica, además, algunos datos sobre la chimenea monumental de la Exposición y sobre la torre-depósito de Ixelles, ambas construídas con ladrillos moldeados especialmente.

Mejoras realizadas recientemente en los puertos de pesca de Escocia.

El desarrollo de los puertos de pesca de Escocia, que ocupan en la actualidad á 92.000 personas, necesitaba una modernización completa, y el Estado mismo ha tomado parte en esta obra. Las *Engineering News*, del 22 de Diciembre último, publican una descripción de las obras emprendidas con este objeto.

Dos métodos se presentaban: ó bien hacer puertos muy abrigados, avanzando lo más posible en tierra, ó bien construir diques muy avanzados. En el primer caso, los diques son menos costosos, pero es necesario profundizar el puerto; además, el acceso puede ser más difícil. En el segundo caso, los diques son más costosos, pero el puerto puede ser más vasto y de un acceso más fácil. Esta segunda solución es la que se ha adoptado para casi todos los puertos que se han recompuesto recientemente. Los principales son los de Stornoway, Lerdick y Balta Sound en las islas Shetland, Stromness en las islas Orcades, Wick, Buckie, Macduff, Fraserburgh, Peterhead y Aberdeen; también han sido mejorados otros puertos de menos importancia.

Algunos de estos puertos tienen rompeolas de mampostería y estacadas de madera, generalmente de roble creosotado, para las partes fuera del agua. Muchos tienen un antepuerto; varios tienen calas en que pueden varar los barcos, y Aberdeen está provisto de un dique flotante. Los materiales han sido en general recogidos en el mismo lugar, y el hormigón se ha hecho de morrillos y de arena del mar. Se ha reconocido que debe contener poca magnesia (nunca más de un 1,25 por 100), en tanto que debe contener una fuerte proporción de alúmina y de óxido de hierro (más de un 12 por 100 para los dos). Las pruebas de cemento se fabricaron y ensayaron del modo ordinario.

En este género de construcciones es necesario tener en cuenta los efectos de la temperatura, dividiendo la mampostería en bloques que puedan dilatarse independientemente. Las juntas deben ser, en general, sin mortero, de modo que el aire no pueda estar aprisionado entre ellos y producir efectos de succión, perjudiciales para el hormigón. Suponiendo todos los demás elementos iguales, un bloque de hormigón resiste tanto mejor el agua del mar, cuanto su superficie mojada es menor; hay, pues, interés en hacer los bloques lo más grande posible. Son también más ventajosos en lo que se refiere á la acción mecánica de las olas, puesto que esta acción es proporcional al cuadrado de las dimensiones, en tanto que la inercia que opone el bloque á esta acción es proporcional al peso, es decir, al cubo de estas dimensiones.