

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.