

En el interior los enlucidos de yeso se han hecho después de la aplicación sobre los muros de dos capas de un enlucido hidrófugo bituminoso.

Reductor de velocidad hidráulico, sistema Forttinger, para turbinas de vapor.

Para beneficiarse de las grandes ventajas que presentan las grandes velocidades en las turbinas de vapor y las de las velocidades pequeñas en las hélices, el Sr. Forttinger interpone entre estos dos órganos un reductor de velocidad hidráulico descrito en el *Engineering* del 5 de Noviembre.

Este reductor se compone esencialmente de dos turbinas hidráulicas, cuyos conductos internos de los álabes forman parte de un mismo circuito cerrado sobre sí mismo y que contiene además una corona de álabes de guía fijos.

Una de estas turbinas trabaja como una bomba centrífuga (generatriz) y la otra como turbina hidráulica (receptriz).

Se concibe por lo dicho que sea fácil establecer estas turbinas de manera que giren á velocidades diferentes para una misma potencia desarrollada, y que es suficiente enganchar la que gire más de prisa sobre el árbol de la turbina y la otra sobre el de la hélice para obtener la reducción deseada entre las velocidades de estos órganos.

Se pueden también disponer los álabes directrices fijos, intermedios entre estas dos turbinas, de tal suerte, que la turbina directriz gire en sentido inverso de la turbina generatriz, y disponer dos grupos transformadores, uno de las turbinas que giran en el mismo sentido, y el otro en las dos turbinas que giran en sentido inverso entre la turbina y la hélice, para que el reductor pueda al mismo tiempo servir de aparato de cambio de marcha.

El artículo describe un transformador hidráulico de tres turbinas, dos de las cuales están en serie acunadas en el árbol de la hélice y da además reseñas sobre los resultados obtenidos en los ensayos de este aparato en los talleres Vulcan, de Hamburgo, y hace resaltar las ventajas que resultarían de su instalación en los navíos de guerra y en los mercantes.

Distribución de fuerza motriz por el agua comprimida.

Existe en Londres una poderosa Compañía que hace la distribución de fuerza motriz por el agua comprimida. Esta Compañía posee varias instalaciones principales con un desarrollo de 260 kilómetros. El agua llega a 6.400 máquinas de todas clases y de diversas industrias. La presión de distribución es de unos 40 kilogramos por centímetro cuadrado y se emplean anualmente unos 40.000 millones de litros de agua.

Las cláusulas de la Compañía concesionaria son de tal naturaleza, que los dos tercios de este consumo son dados á la clientela al módico precio de 2,50 francos por cada 43.000 litros. Sin duda á esto es debido el que en Londres la mayoría de los ascensores sean hidráulicos.

Utilización de los saltos del Ródano. — Proyecto de MM. Blondel, Harle y Mhal.

El Ródano, á la salida del lago Lemán, mueve numerosas fábricas hidráulicas, entre las cuales deben citarse las de Coulouvrenier y las de Chevres, que representan 18.000 caballos de vapor, y la de Plaine, que tiene de 12.000 á 15.000 caballos. La proyectada hacia Pougny-Chancy será de una potencia algo menor. Todas estas Centrales están en territorio suizo.

Actualmente se trata de crear una en Francia de importancia mucho más grande, que se destinará á la producción de electricidad para su transporte á París.

El proyecto de este trabajo, debido á la colaboración de monseñores Blondel, Harle y Mhal, comprende la construcción:

1.º De una gran presa de fábrica de 76 metros, al través de la garganta rocosa por donde discurre el Ródano.

2.º De una fábrica hidráulica al pie de la presa y que comprende 24 grupos generadores de 10.000 kilovatios cada uno.

3.º De una fábrica de transformadores que eleva á 120.000 voltios entre hilos la tensión de la corriente trifásica producida en la estación hidráulica.

Se establecerán después líneas de transporte á París, una estación receptora en esta ciudad que se encuentre á 400 kilómetros próximamente de Genissiat y disposiciones apropiadas para tomar la energía en el camino.

Se trata, como se ve, de una empresa colosal; merece, pues, que nos detengamos un poco y que la consagremos unas líneas.

La presa se empotrará en las márgenes formadas de caliza sana y compacta, en la que no se notan grietas ni accidentes de tal naturaleza que inspiren temores. Quince tipos de perfiles transversales han sido sucesivamente estudiados para la obra, y la elección ha recaído en el perfil esquemáticamente triangular, cuyas características son las siguientes:

Altura, 76 metros.

Anchura en la base, 76 metros.

Ángulo en el vértice, 41º.

Inclinación del paramento de agua abajo, 88 por 100.

Inclinación del paramento de agua arriba, 3 por 100.

La casi verticalidad del paramento de agua arriba permitirá establecer fácilmente una pantalla destinada á aislar el cuerpo de la obra de la masa líquida adyacente.

Es esta una consideración primordial en una gran presa donde deben acumularse todas las garantías. La pantalla permite la visita permanente del pie de la obra y la evacuación fácil de las aguas de filtración antes de que ellas hayan tocado las partes importantes. Se da tal importancia á este punto que se trata de revestir la misma pantalla de un escudo metálico de palastro de acero con soldadura autógena á fin de hacerla todo lo más impermeable que se pueda.

El embalse del depósito artificial así formado, que cubrirá 380 hectáreas, exigirá próximamente 50 millones de metros cúbicos; pero esta operación no podrá emprenderse en invierno, época de pequeño caudal en el río, sin reclamaciones de los ribereños de agua abajo. Pero á partir del mes de Marzo, cuando sobrevienen las aguas procedentes de la fusión de las nieves ú de los hielos, se podrá tomar sin inconveniente al Ródano 20 metros cúbicos por segundo por término medio; el lago se llenará, pues, en el período de un mes.

Veinticuatro tomas de agua reunidas en tres grupos de á ocho, y reglamentada cada una por una compuerta, alimentarán otras tantas conducciones forzadas de palastro de acero de 3 metros de diámetro y pudiendo gastar cada una 20 metros cúbicos por segundo.

Se concibe que el estudio del caudal del Ródano y de sus variaciones haya sido una de las principales ocupaciones de los autores del proyecto: es la base de la empresa, y sobre ella ha debido recaer el principal trabajo.

Para ello han sido los autores del proyecto felizmente servidos por las circunstancias: por una parte el lago Lemán amortigua todas las crecidas de agua arriba, en tanto que las fábricas de la ciudad de Ginebra, que toma de él sus aguas motoras, regularizando el gasto mejora el caudal de las aguas bajas; las variaciones del régimen natural están, pues, muy atenuadas.

Por otra parte, la Oficina hidráulica federal suiza ha efectuado durante nueve años observaciones y aforos en el Plaine, cerca de la frontera, en un punto en el que el río ha sufrido todas las influencias reguladoras y perturbadoras, á las cuales está sometido antes de su entrada en Francia. Se ha tenido, por lo tanto, una base seria de valoración que ha permitido establecer:

1.º Que el caudal característico medio, es decir, el mínimo asegurado durante la mitad del año, varía entre 220 y 300 metros cúbicos por segundo y puede fijarse por término medio en 240 metros cúbicos.

2.º Que el caudal característico de estiaje, es decir, aquel por debajo del cual el caudal efectivo no ha descendido más de diez días por año, varía de 113 á 132 metros cúbicos por segundo.

3.º Que el caudal mínimo absoluto varía entre 94 y 116 metros cúbicos por segundo, y es, en general, de muy corta duración.

El conocimiento de los caudales diarios durante nueve años consecutivos ha suministrado los elementos necesarios para fijar cuáles hubieran sido las variaciones de la cota del plano de agua en el depósito si estando éste establecido se hubiera tenido de una manera continua un gasto constante.

El peor período fué el que transcurrió entre el 1.º de Febrero y el 10 de Marzo de 1905, durante el cual el gasto por segundo se conservó constantemente por debajo de 120 metros cúbicos; una toma de agua de alguna importancia hubiera determinado un descenso máximo del plano de agua de 3,96 metros por debajo del embalse normal, disminuyendo en la misma cifra la altura motriz disponible. Ésta, como es natural, es igualmente influida por el nivel del agua en el río en la descarga de la fábrica hidráulica.

Teniendo en cuenta estos diferentes casos, ha sido posible hacer el cuadro siguiente que da á conocer las potencias disponibles en la fábrica, según el estado del río y su frecuencia media:

	Caudal por segundo.	Duraciones medias anuales.	Potencia neta.
	M.	Días.	Kilovatios.
Bajas aguas. H. 69 metros.....	120	10	59.175
	130	28	66.020
	150	38	76.175
Aguas medias. H. 68 metros.....	170	38	85.080
	190	23	95.090
	220	35	110.105
	270	28	133.140
Altas aguas. H. 67 metros.....	350	53	172.590
	450	43	221.900
	500	69	246.500

En resumen, la potencia de la estación hidráulica de Genissiat no descenderá nunca, gracias al depósito, por debajo de 59.175 kilovatios hora durante los años más desfavorables.

En el curso del año entero, y despreciando los gastos superiores á 500 metros cúbicos por segundo, se llegará á un total de 1.300 millones de kilovatios-hora. Para desarrollar semejante energía por el carbón es necesario quemar 1.500.000 toneladas por año, ó sea la mitad de la producción de la cuenca de Anzin; el aprovechamiento del salto del Ródano en Genissiat puede, pues, considerarse, desde este punto de vista, semejante al descubrimiento y á la puesta en explotación de un nuevo yacimiento hullero.

Las cifras que acabamos de citar dan la medida del orden de magnitud de la empresa proyectada; no extrañará, pues, que los gastos presupuestos de primer establecimiento, presa, fábricas, líneas de transporte, contratas, etc., se estime que deben oscilar entre 100 y 200 millones de francos, lo que elevará el precio de coste en capital de la unidad eléctrica en su destino entre 415 y 500 francos por kilovatio instalado, ó sean 310 á 370 francos por caballo.

Valorado en el árbol de las turbinas hidráulicas—deducción

hecha del coste de la fábrica eléctrica y de las líneas de transporte—el precio del caballo hidráulico oscilará entre 70 y 80 francos en capital.

(Bulletin Technologique, Enero de 1909.)

Ventilación y calefacción de los tranvías.

El Comité de Higiene de la ciudad de Chicago ha efectuado experimento comparativos entre cuatro sistemas diferentes propuestos para la calefacción y ventilación de los tranvías eléctricos de aquella ciudad, de cuya descripción y resultados da cuenta *Electric Railway*. Los sistemas ensayados han sido los de Cooke, Mc. Gerry, Taylor y Perry.

En el sistema Cooke, un motor eléctrico, de un tercio de caballo, obra sobre un ventilador situado sobre el techo de una de las plataformas del tranvía, que aspira el aire del interior del carruaje. El aire del exterior que ha de reemplazar al aspirado entra por los cuatro ángulos del vehículo y se calienta á su paso por unos radiadores eléctricos.

En el sistema Mc. Gerry se emplea un juego de dos ventiladores, provistos de motores eléctricos, de medio caballo cada uno que, en vez de aspirar el aire del interior de los tranvías, se usan para inyectarle en él por cañerías dispuestas debajo de los asientos tomándole del exterior, y haciéndole pasar antes de llegar á esas cañerías por radiadores eléctricos.

Los sistemas de Taylor y de Perry difieren esencialmente de los anteriores en que la corriente aérea necesaria para la ventilación se obtiene, sin ayuda de motores, por la misma marcha de los tranvías, merced á unas aberturas de construcción especial situadas en el techo de los carruajes, que automáticamente hacen entrar en estos últimos el aire exterior y expulsan el viciado.

Evidente es que estos dos últimos sistemas son más sencillos y menos costosos que los anteriores; pero no es menos claro que ofrecen el inconveniente de hacer depender la ventilación de la velocidad del carruaje y de la dirección é intensidad de los vientos reinantes.

En los experimentos efectuados se ha comprobado que, por término medio, se introduce dentro de los carruajes durante una hora 629 metros cúbicos de aire con el sistema Mc. Gerry, 707 con el de Cooke, 907 con el aparato Taylor y 369 con el de Perry.

Una turbina de vapor de escape en una fábrica siderúrgica.

La «Blaenavon Iron y Cº» ha efectuado la instalación de una turbina Rateau de vapor de escape en sus talleres siderúrgicos. Esta instalación se compone de un turbo-ventilador Rateau con una capacidad de 980 metros cúbicos de aire libre por minuto y una presión normal de 0,953 kilogramos por centímetro cuadrado.

La turbina podrá trabajar con presiones que varíen de 0,561 á 1,78 kilogramos por centímetro cuadrado, permaneciendo el volumen constante á 980 metros cúbicos con una presión de 0,841 á 1,27 kilogramos por centímetro cuadrado.

El volumen constante se obtendrá por medio de la regulación automática realizada por el multiplicador Rateau. La instalación comprende también un condensador de superficie de unos 836 metros cuadrados, proyectado para una capacidad de 5.077 kilogramos de vapor de escape por hora. Se instalará también un acumulador de vapor Rateau para igualar el vapor de escape de los laminadores, que es el que ha de mover el turbo-ventilador. Las bombas de condensación, cada una de las cuales es de 180 caballos, serán también movidas por una pequeña turbina de vapor de escape. Habrá, además, un segundo condensador de superficie sistema Leblanc, capaz de condensar 12.500 kilogramos de vapor de escape por hora, y que se empleará para condensar el vapor de algunas de las máquinas existentes. Por último, se instalará también una torre refrigerante Balke de tipo abierto y con una capacidad de 2.000 hectolitros de agua por hora, la cual enfriará el agua por bajo de 80 grados.—F.