

No deben desnaturalizarse las curvas teóricas indicadas por el cálculo para los elementos de las construcciones metálicas, pero está permitido y aun recomendado retocarlas por razón de estética. Hemos tratado ya de este asunto al ocuparnos de las líneas de intradós ó de trasdós de los arcos; no insistiremos más en ello.

Para poner claramente en evidencia la imposibilidad de ajustarse á reglas fijas para la resolución de un problema de estética que depende esencialmente de la inspiración y del gusto del artista, tomaremos un ejemplo relativo á las obras de piedra ó de madera, y en particular al mobiliaje.

Para un géometra, la superficie curva por excelencia es la de la esfera y le parecerá que no puede encontrarse otra mejor. No obstante, cuando se toma la bola como elemento decorativo, se separa casi siempre de esa superficie. ¿Será esto con miras de aproximarse á las formas redondeadas que nos ofrecen los productos de la Naturaleza? En este caso se tendrá la elección entre una infinidad de siluetas diferentes, que nos facilitan las numerosas frutas y legumbres, cuyo contorno es pseudo estérico. Ahora bien, se detiene uno casi siempre en la esfera disminuida en su mitad superior y aumentada en la otra, que parece estar modelada sobre la manzana ó la alcachofa.

¿De qué modo justificar esta elección exclusiva? No podremos

dar más que la explicación siguiente, que es en suma la simple comprobación del hecho: se ha reconocido que esta forma era la más agradable á la vista y por eso se ha adoptado.

\*  
\*  
\*

En el presente estudio hemos intentado analizar é interpretar según nuestras ideas personales, algunos hechos de observación. En asuntos de arte todas las opiniones son libres, y como nadie es dueño de sus sensaciones, cada uno tiene siempre razón en aquello que le concierne. No negaremos, por consiguiente, á nadie el derecho que tiene de profesar ideas diametralmente opuestas á las nuestras. Las reglas de estética, si es que se admite su existencia, varían según el pueblo, y en cada uno de éstos se modifican por los gustos y las costumbres. Un artista de valer no tiene necesidad alguna de sujetarse á ellas para crear obras bellas, y los genios mediocres no llegan á hacer nada bueno aunque las observen escrupulosamente.

Por esta razón nos abstendremos de formular ninguna conclusión. En semejante materia, *VARIUM ET MUTABILE SEMPER*, sería atrevido enunciar principios absolutos, cuya existencia puede no ser más que efímera, aun suponiendo que al principio alcanzasen el asentimiento de la mayoría.

H.

## REVISTA EXTRANJERA

### Disposición de regulación sistema Seewer para ruedas hidráulicas Pelton.

Esta disposición ha sido sometida por M. Seewer, desde hace dos años, á repetidos ensayos en el laboratorio de la Escuela Politécnica de Zurich, de la que es antiguo alumno.

En lugar de utilizar la disposición usual de tobera móvil alrededor de un eje y susceptible de lanzar sobre los álabes un chorro de agua cilíndrico, ya en la dirección normal, ya en la dirección oblicua, ó bien la disposición, usada también, en la que

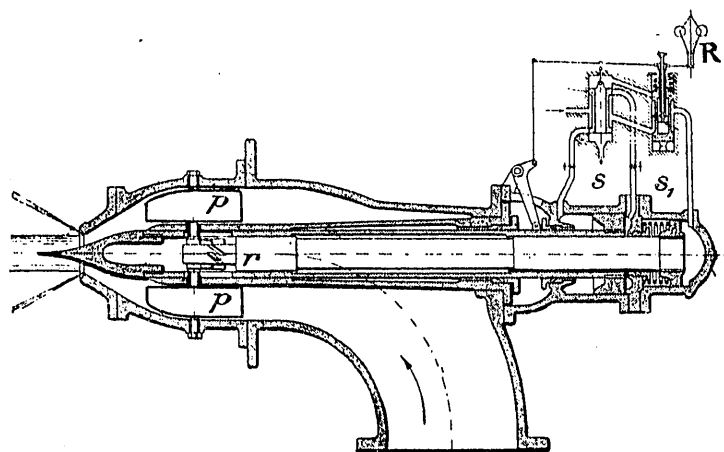


Fig. 1.ª

la tobera está fija, pero en la que se introduce un interruptor entre ella y la rueda, de manera de desviar el chorro, M. Seewer dispone en la tobera misma (figuras 1.ª y 2.ª), alrededor del punzón central que constituye el verdadero obturador, una serie de paletas *p* susceptibles de un ligero movimiento alrededor de sus ejes; éstos forman una estrella de rayos simétricamente divergentes á partir del eje de la tobera.

Un mecanismo de transmisión bastante sencillo hace tomar á

todas estas paletas inclinaciones idénticas, ó bien las mantienen paralelamente al eje de la tobera, caso en el que ellas no desempeñan ningún papel y dejan al chorro de agua su forma cilíndrica (fig. 3.ª), el cual actúa entonces sobre los álabes de la rueda con el efecto máximo. Por el contrario, la menor inclinación de las paletas quiebra al chorro de una manera muy notable y lo transforma en un cono (fig. 4.ª) cada vez más abierto á medida que esta inclinación de las paletas está más acentuada. El

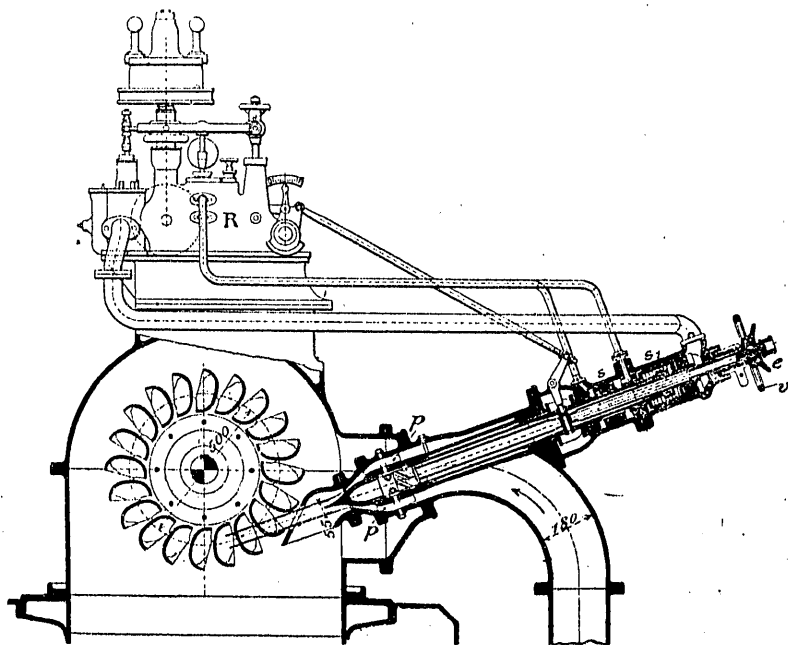


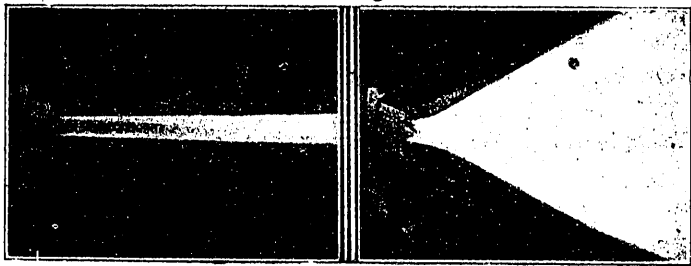
Fig. 2.ª

interruptor, representado en la figura 2.ª, que está perforado para dejar pasar el chorro cilíndrico, está entonces regado por el chorro cónico y le intercepta suprimiendo su acción sobre los álabes de la rueda Pelton.

Se dispone así de un medio cómodo y rápido de regulación, independientemente de la maniobra del punzón, que se efectúa por medio de un servo motor  $s$ , no pudiéndose hacer más que muy paulatinamente, para evitar las sobrepresiones y los golpes de ariete en la cañería forzada, generalmente sometida a una alta presión. Por el contrario, limitándose las paletas  $p$  a dispersar los filetes líquidos sin reducir el caudal, su acción no produce ninguna sobrepresión en la cañería forzada. El equilibrio de las reacciones del agua sobre sus partes anterior y posterior les permite girar individualmente alrededor de sus ejes, en una décima de segundo, próximamente, y seguir, por consecuencia, casi instantáneamente, las variaciones de la carga de la rueda; reduce al mismo tiempo al minimum la potencia necesaria para el gobierno de estas maniobras.

La desviación de las paletas  $p$ , que llega a veinte grados, como maximum, está gobernada por un segundo servo-motor  $s_1$ , el cual depende del regulador  $R$  de la rueda Pelton. Un volante  $v$  (fig. 2.<sup>a</sup>) sirve, en caso de necesidad, para hacer esta regulación a mano, cuando se le embraga con la varilla de gobierno, por medio del embrague  $e$ .

El esquema de la figura 1.<sup>a</sup> muestra la trabazón del regulador de velocidad  $R$  con los dos servo-motores  $s$  y  $s_1$ , sobre los cuales actúa conjunta ó sucesivamente. En el régimen de marcha normal de la rueda, el émbolo del servo-motor  $s_1$  está en

Fig. 3.<sup>a</sup>Fig. 4.<sup>a</sup>

reposo, al fin del recorrido, y mantiene las paletas paralelas al eje de la tobera, ejerciéndose la presión del aceite sobre la cara posterior de este émbolo. Un resorte antagonista, actuando sobre la cara anterior de este émbolo, sirve a la vez para gobernar la desviación de las paletas, y para regular el funcionamiento del servo motor.

Cuando las variaciones de carga son bruscas, los dos servo-motores entran en funciones, bajo la acción del taquímetro; el de las paletas obra instantáneamente y el del punzón completa su efecto. Cuando las variaciones son lentas, el servo-motor del punzón actúa solo y las paletas desaparecen.

Unas ranuras helicoidales  $r$ , dispuestas en la varilla que acabamos de citar, y en las cuales resbalan los botones de las manivelas solidarias de las paletas  $p$ , producen el desplazamiento angular de estas manivelas ( $\gamma$ , por lo tanto, el de las paletas), desde que la varilla hueca se mueve longitudinalmente en el eje de la tobera, bajo la acción del servo motor  $s_1$ .

Los resultados de los ensayos proseguidos con esta disposición experimental, en el laboratorio de la Escuela Politécnica de Zurich, han sido expuestos con numerosos cuadros y diagramas en la Schweizer Bauzeitung, á la que se refiere *Le Génie Civil* en una nota de la que es un resumen lo anterior. La revista francesa termina diciendo que sería demasiado largo reproducir aquellos cuadros y diagramas, así como entrar en los detalles de construcción y de dependencia mutua de los dos servo-motores, limitándose a mencionar que M. Prasil, Profesor de la Escuela y encargado de la dirección de estos ensayos, elogia el sistema Seewer, como constituyendo un perfeccionamiento muy notable en la regulación de las ruedas Pelton: Además, el servo-motor de gobierno de las paletas puede constituir un aparato de seguridad, limitador de velocidad, actuando automáticamente en caso de rotura de una pieza del regulador  $R$ .

## La evolución científica del arte de construir.

Los *Annales des Ponts et Chaussées* resumen un estudio del Inspector general de Puentes y Calzadas, M. Rabut, publicado en la *Revue générale des Sciences* y en el que se examinan las diferentes etapas recorridas recientemente en la «evolución científica del arte de construir».

Después de haber recordado los notables trabajos de Vicat sobre los cementos, cita los progresos realizados en el cálculo de los esfuerzos á que están sometidas las piezas, gracias á Navier y á Clapeyron. El postulado de Navier ha sido fecundo: todavía es admitido, pero los Ingenieros han aplicado demasiado largo tiempo en sus cálculos un método puramente teórico y se han mantenido alejados de la experiencia y de la observación.

Dupuy ha comenzado á reaccionar contra este método, pero es sobre todo el mismo M. Rabut el que ha preconizado el retroceso á una medida directa de los esfuerzos á que están sometidas las piezas de las construcciones. Ha designado este método con una palabra bien escogida: *Auscultación*. Ha demostrado que los cálculos teóricos habían conducido á menudo á evaluar los esfuerzos de una manera inexacta. Ciertas piezas, principalmente las barras en celosía inclinadas, soportan cargas con frecuencia mucho mayores que las que resultan del cálculo. Otras piezas, por ejemplo, los arcos metálicos unidos de una manera rígida al tímpano, trabajan, por el contrario, mucho menos de lo que se había supuesto.

Gracias á las medidas efectuadas directamente, se han podido hacer rectificaciones importantes; obras que debían haberse demolido, según los cálculos que revelaban esfuerzos exagerados, han podido conservarse.

La Auscultación ha adquirido, según el autor, estado legal en Francia desde la circular de 1913 que permite á los autores de proyectos pasar más allá de las restricciones dictadas para las fatigas calculadas si justifican sus proposiciones por datos experimentales.

Monsieur Mesnager ha encontrado también el medio de observar de antemano modelos reducidos y deducir de ellos los esfuerzos que soportan las obras definitivas.

Monsieur Rabut cita el empleo de las *articulaciones* para hacer menos inciertos los cálculos de las fatigas. Indica para las construcciones de hormigón armado la idea de la *junta flexible* preconizada por M. Mesnager.

Un gran progreso se ha realizado gracias á la introducción en las construcciones de *reacciones internas*, que tienen por objeto bajar la fatiga máxima de los materiales más cargados y llevarla sobre partes de la obra que soportan menores esfuerzos. El empleo de gatos dinamométricos por M. Freyssinet para el descimbramiento se deriva de la misma idea.

Monsieur Rabut designa este método con el nombre de «Síntesis estática».

La frase está bien aplicada y la idea es juiciosa: puede ser fecunda y ofrecer á los constructores nuevas perspectivas.

Una elección de materiales y el empleo de cada uno de ellos en las condiciones que les sean propias y ventajosas permiten una mejor utilización. Es lo que el autor llama el método de la «División del trabajo».

El hormigón armado es una primera aplicación. No es esta sola; M. Rabut ve otras en el puente de Brooklyn, en el puente Gislard, en el puente y en las cimbras del Luxemburgo.

Fundadas en estos principios, las instrucciones de 1902 sobre el hormigón armado han permitido realizar con más seguridad obras cada vez más atrevidas, y sobre todo aumentar el «rendimiento de los materiales empleados», otra frase que contiene una idea nueva ya entrevista.

Nuevos progresos han podido obtenerse con el empleo del *hormigón freté* de M. Considère y del *hormigón tubé* por monsieur Rabut.

Pero nuevas condiciones se presentan para los constructores: