

caso

$$\theta = t (250)^{0.25} = 3,56 t$$

y

$$p = 1 - \frac{1}{3,56} = 0,719$$

Este rendimiento extraordinario es el triunfo de la alta compresión previa; no tiene otra causa.

Pero podría limitarse la compresión á 35 atmósferas, por ejemplo, y entonces se obtendría  $p = 0,557$ . Es una cifra á la cual no nos ha acostumbrado la teoría y que deja atrás el rendimiento de la máquina de vapor más brillante.

La misma máquina Diesel, en la que se han fundado tantas esperanzas, no da rendimientos teóricos superiores á los que acabamos de calcular para los motores de combustión y de alta compresión.

La compresión de 250 atmósferas es la que había soñado el sabio ingeniero alemán, la de 35 atmósferas la que ha logrado realizar contrayendo un mérito extraordinario; aplicadas al ciclo clásico de los motores de combustión, producirían las mismas maravillas que en el motor Diesel. El motor de combustión posee también las mismas ventajas que el nuevo motor desde el punto de vista de la potencia, de la elasticidad, de la exigüidad de las dimensiones, etc. Su ciclo tiene también una ventaja superior, la de ser fácilmente realizable y de no deformarse sensiblemente cuando se pasa de la teoría á la aplicación. El motor Gardie lo ha probado.

El éxito obtenido se explica, pues, por la gran compresión lograda por Diesel. El perfeccionamiento es del orden práctico; esto no disminuye su gran valor, que debe ser proclamado por todos, pero me ha parecido conveniente demostrar que el antiguo ciclo de los motores de combustión no necesitaba ser modificado para dar rendimientos teóricos considerables que han provocado tantas esperanzas y suscitado tantos esfuerzos.

#### Transmisión de energía en Stokolmo.

Según una revista de electricidad, se acaba de estudiar en Stokolmo un proyecto para utilizar una parte del salto de agua de Elfkärlaby, distante de la ciudad unos 160 kilómetros, y cuya potencia disponible es de 100.000 caballos. La idea de llevar á Stokolmo una parte de esta enorme energía ha preocupado á muchos industriales é ingenieros, y hace pocos meses se constituyó una comisión para estudiar un proyecto detallado que ha sido terminado recientemente. Se propone aprovechar por ahora solamente 20.000 caballos. El presupuesto comprende las siguientes partidas:

|                                                               | Francos.          |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| Estación de origen, incluyendo las obras y la maquinaria..... | 4.450.000         |
| Línea de transmisión.....                                     | 5.925.000         |
| Edificios y transformadores en Stokolmo.....                  | 725.000           |
| <b>TOTAL.....</b>                                             | <b>11.100.000</b> |

Se cuenta con una pérdida de 5.000 caballos, de modo que se podrán aprovechar 15.000 en Stokolmo. Se venderá el caballo á razón de 51 francos 50 al año, es decir, que se obtendrá una renta de 1.030.000 francos. Sin tener en cuenta los gastos de explotación, el *Frankfurter Zeitung* hace observar que capitalizando

al 4 por 100 esta renta, resulta para el Estado una ganancia de diez millones próximamente.

#### Utilización de los saltos de agua para la producción de energía eléctrica en la América latina.

En la América central y en la del Sur se están realizando grandes progresos en la utilización de la potencia hidráulica para la producción de energía eléctrica.

En Méjico, la Compañía de alumbrado eléctrico de Pueblo utiliza un salto de 965 caballos, cuya potencia transporta de una distancia de 14,5 kilómetros; en Pachuca se han transportado á 25,6 kilómetros 3.300 caballos; la fábrica de papel de San Rafael posee 750 caballos, la Compañía de explotación del cobre, de Concepción del Oro, dispone de una instalación de 400 caballos. Se está trabajando en la instalación de luz eléctrica para Jalapa, conduciéndose á 13 kilómetros una potencia de 800 caballos, y las ciudades de San Miguel y Chihuahua tienen instalaciones análogas.

En la República Argentina hay un transporte de 5.000 caballos á 26 kilómetros para la ciudad de Córdoba; en Lima, Perú, otra de 150 caballos transportados á 8 kilómetros. Escuintla, de Guatemala; San Salvador, de la República del Salvador; San Cristóbal, de Venezuela, y San Gil, de Colombia, poseen también instalaciones eléctricas importantes, en que se utiliza la potencia hidráulica de las corrientes de agua naturales.

#### La rueda de 100 metros en la Exposición de 1900.

Entre los *clous* de la Exposición de 1900 figura la rueda de 100 metros, que se está construyendo actualmente en los talleres de Hautmont, según el *Nord métallurgique*. Esta rueda de acero tiene su contorno formado de dos vigas circulares arriostradas entre sí por otras vigas de celosía. En la circunferencia se colocarán 40 vagones de 8 metros de longitud, iluminados por la electricidad y que presentarán una gran superficie cerrada con cristales. Los cuarenta rayos de la rueda están constituidos por cables flexibles de alambre de acero tendidos por el peso de los vagones.

La rueda girará alrededor de un árbol sostenido por dos torres de acero formadas cada una de dos montantes de celosía con riostras constituidas por piezas de la misma clase y diagonales de hierro redondos. Se le comunicará el movimiento por un cable de dos ramales que se arrollará en un torno accionado por una máquina de vapor de 40 caballos, obteniéndose un movimiento muy suave.

Entra en esta construcción un peso de 800 toneladas de acero, y el montaje de las torres exige el empleo de 32 pernos de amarre de 5 metros de longitud.

Se ve, por la corta descripción que precede, que viene á ser una reproducción en mayor escala de la famosa rueda Ferry llamada *Merry-go-round* de la Exposición de Chicago.

#### Cristales de colores fabricados con papel.

Se pueden imitar fácilmente con papel cristales de colores muy económicos, y cuya preparación constituye un entretenimiento agradable. Lo más importante es la preparación de la hoja de papel destinada á ser iluminada y pegada al vidrio. Para ello, basta sumergir papel blanco en una mezcla de alcanfor y de alcohol, en la cual adquiere una consistencia y un aspecto análogos al pergamino.

Se puede entonces, según se afirma, pintar sin dificultad con colores de anilina, obteniéndose paneles translúcidos de tonos vivos y brillantes.—(*Chronique industrielle.*)

## BIBLIOGRAFIA

*Motive power and gearing for Electrical Machinery*, by E. Tremlett Carter, Civil Engineer. London. *The Electrician* Printing and publishing C.º.

Esta obra, como lo indica su título, tiene por objeto el estudio de los motores que se aplican en las instalaciones eléctricas. Es un tratado teórico práctico, cuyo fin es principalmente práctico, figurando la parte teórica como preparación auxiliar; pero su exposición, aunque elemental, es bastante completa y muy clara.

Comprende los principios generales relativos á los diversos motores, pero hace observar el autor la necesidad de un estudio especial para cada aplicación, y así como se necesitan especialistas para la construcción de máquinas marinas ó de locomotoras, requieren también un estudio muy especial las máquinas destinadas á la producción de la energía eléctrica. Este estudio es el objeto que se ha propuesto el autor del libro que nos ocupa, el cual es de mucha utilidad para los ingenieros que dirigen la explotación ó las obras de una instalación eléctrica, ya esté destinada al alumbrado, á la transmisión de energía para fábricas ó á la tracción.

Las obras de Fleming, Snell y otras, editadas por la misma casa, se refieren especialmente al estudio de la electricidad; el libro de Mr. Tremlett viene á completar la serie con el estudio de los motores, indispensable también para los ingenieros electricistas.

Consta de cinco partes.

La primera comprende dos capítulos en que se exponen los principios fundamentales y se plantea el problema que debe resolver un ingeniero encargado de un proyecto de instalación eléctrica en términos muy precisos. Son dignos de ser recomendados estos dos capítulos por la claridad y sencillez con que en ellos se exponen los principios fundamentales de la energía y de sus transformaciones y las nociones indispensables de la dinámica.

La parte segunda, la más extensa, se refiere á las máquinas de vapor. Comprende diez capítulos, en los cuales se estudian los combustibles, los principios de la termodinámica, la producción del vapor, los hornos y calderas, la teoría y el funcionamiento de las máquinas de vapor, los detalles de las mismas, tipos diversos de máquinas, pruebas, consideraciones generales de su aplicación en las instalaciones eléctricas y reglas para la explotación. Este último capítulo contiene un extracto de las instrucciones para los encargados de las calderas, redactadas y adoptadas por la Asociación de industriales de Manchester.

La parte tercera trata de los motores de gas y de aceite y comprende el estudio de los combustibles líquidos y gaseosos, los generadores de gas, el ciclo de Otto y las máquinas que funcionan con arreglo á él; los ciclos de Atkinson, de Griffin, de los motores para bombas y las máquinas de gas rotativas, la aplicación de los motores de gas á la producción de energía eléctrica, las pruebas de estas máquinas y las máquinas de petróleo.

La cuarta parte se refiere á los motores hidráulicos.

Después de una breve exposición de las nociones más indispensables de la hidráulica, muy clara, como la de los principios fundamentales de la mecánica, se describen las operaciones preliminares para el estudio de una instalación, tales como la determinación de la potencia de un salto, la elección de emplazamiento, la descripción general de las obras necesarias, etc., etcétera. El estudio de las turbinas es breve y exclusivamente prác-

tico. Los dos últimos capítulos tratan de las pruebas de las turbinas y de las disposiciones especiales que requiere su aplicación á la producción de corrientes eléctricas.

La parte quinta comprende cuatro capítulos, que tratan de las transmisiones, y la sexta monografías escogidas de instalaciones con motores de vapor, de gas y de agua. Entre las primeras figuran las instalaciones municipales de Bristol, Colonia, Burton-on-Trent, Manchester, las Centrales de los tranvías de Liverpool, Douglas-Laxey, Hartlepoons y la del ferrocarril de montaña de Snaefell. Como ejemplo de fábrica con motor de gas, se estudia la instalación municipal de Belfast, y entre las de motores hidráulicos se describen las de Worcester, Niágara, Zufikon-Bremgarten, Tívoli-Roma y Fresno.

La obra termina con siete apéndices que contienen datos muy interesantes.

Es un tomo en 8.º con 608 páginas de texto y 200 figuras intercaladas.

*Assainissement comparé de Paris et des grandes villes de l'Europe*, Tout-à-l'égout, canalisation séparée, épandage, traitement chimique, filtration, par Edmond Badois et Albert Bieber, 1 vol grand in-8, Baudry et Cie, Paris. Prix, 9 francs

Los Sres. Badois y Bieber formaron parte de una comisión técnica nombrada por la Cámara sindical de propietarios de la ciudad de París, con el objeto de estudiar los procedimientos de saneamiento puestos en práctica en las grandes poblaciones de Europa, especialmente en Londres, Berlín, Amsterdam y Bruselas, y compararlos con las obras del mismo género que se están llevando á cabo en París.

Para cumplir su cometido han visitado las obras de saneamiento de muchas ciudades importantes y han tenido que reunir gran copia de datos de todas clases, memorias, libros, reglamentos, informes oficiales, etc., relativos á estos servicios, y, como fruto de sus estudios, han publicado el libro de que tratamos, muy interesante para los ingenieros que se ocupan en esta clase de trabajos.

En el prólogo formulan la conclusión de sus estudios en los siguientes términos:

«Nuestra convicción muy arraigada, fundada en la comparación de las grandes ciudades que hemos visitado, consiste en la afirmación de que es posible dotar á París de un método de saneamiento superior á todo lo que hemos visto, á condición de que se vuelva á los principios racionales, de los cuales no se debiera haber apartado.»

Comprende este libro seis secciones.

En la primera se exponen los principios generales del saneamiento de las poblaciones, estudiando el régimen de las aguas sobrantes y su evacuación, de los residuos de la vida doméstica y de las aplicaciones de las aguas sucias.

La segunda está destinada al estudio del saneamiento de Berlín y comprende la descripción general, el saneamiento de las habitaciones de las calles y de la ciudad, la explotación de la canalización y el aprovechamiento de las aguas negras.

En igual forma se estudian las obras de saneamiento de Amsterdam, La Haya y Bruselas.

Un capítulo especial trata de los sistemas de canalización separada, examinando los sistemas Waring, Levallois-Perret y Shone.

Se estudia con detenimiento el alcantarillado de Londres y de otras varias poblaciones inglesas, como Croydon, Wimbledon, Ealing, Acton, Huddersfield, etc.

La obra termina con un estudio crítico de las obras de saneamiento de París y del aprovechamiento de las deyecciones en los riegos de Gennevilliers y Achères.