

do, para hacer muy rápidamente todo lo necesario á fin de no crear trabas al desarrollo normal de los grandes navíos y conservar la situación preponderante de sus puertos. Es así que ha sido creado el nuevo puerto de Douwres con su gran rada artificial en una profundidad de 12 metros bajo cero.

El dragado á 35 pies bajo cero, es decir á 10,7 metros del canal de acceso al puerto de Southampton y la conclusión próxima de este trabajo á 40 pies, es decir á 12,20 metros, la construcción de una nueva dársena en agua profunda y especialmente la inauguración en 1905 de una grada de 260 metros de longitud, demuestran bien los esfuerzos considerables que se hacen en aquel puerto para atraer y conservar los grandes paquebots trasatlánticos ingleses y alemanes.

Estas mejoras han inducido á la White Star Line á escoger, desde el mes de Junio de 1907, el puerto de Southampton como cabeza de línea de sus servicios rápidos á Nueva-York.

En fin, si nos referimos á una reciente Memoria de M. Anthony George Lyster, vemos que desde 1899 se han dragado más de 40 millones de metros cúbicos para profundizar el canal exterior del puerto de Liverpool.

Los fondos obtenidos, son hoy día de 28 pies de mar viva equinoccial, lo que representa 42 pies ó 12,70 metros bajo el nivel medio del mar.

La Administración del puerto acaba de hacer construir una potente draga de succión de una capacidad de 10.000 toneladas, susceptible de dragar hasta 40 pies bajo bajamar de aguas vivas.

M. Lyster termina su comunicación declarando que: «teniendo en cuenta el crecimiento continuo en las dimensiones de los navíos», había solicitado y obtenido la aproba-

ción del parlamento para un gran programa de conjunto, comprendiendo principalmente la creación de nuevos docks y la mejora del canal de entrada; todo esto dice aquél, en previsión de buques de 1.000 pies de eslora y 40 pies de calado. Lo cual confirma las predicciones formuladas anteriormente.

La creación en la embocadura del Támesis de un canal de 30 pies de profundo por 1.000 pies de ancho, desde Gravesend hasta Royal Albertdock y su prolongación hasta Surrey Commercial Dock, es otra confirmación de cuanto dejamos expuesto.

Y para terminar la sucinta reseña de las mejoras introducidas en los principales puertos de Inglaterra, consignaremos que existen ya siete grandes diques de carena, cuya longitud pasa de 250 metros, alcanzando á 280 metros el de Liverpool, proyectándose en Newport, sobre el canal de Bristol, un nuevo dique seco, cuyas dimensiones serán: longitud, 305 metros; anchura, 42 metros en la altura de la boca; y altura de agua en bajamar, 13,40 metros.

El examen de lo que ocurre en América y particularmente en los Estados Unidos, no es menos terminante.

Las Autoridades encargadas del puerto de Nueva York decidieron en 1897 profundizar una de las vías de acceso, conocida con el nombre de Canal del Este, llamado también «L'Ambrose Channel», á un calado de 42 pies en bajamar (12,20 metros), en una anchura de 2.000 pies (610 metros) Tan enorme trabajo, que se extiende en una longitud de 7 millas, requiere la extracción de 42.500.000 metros cúbicos.

ALEJANDRO OLANO,

Ingeniero de Caminos, Director del Sindicato Asturiano del puerto del Musel.

(Continuará.)

## Revista de las principales publicaciones técnicas.

### La acción de las paredes de los cilindros de vapor.

La vaporización del agua en las calderas y su condensación, después de la expansión del vapor en los cilindros de las máquinas de vapor, no son los únicos cambios de estado que se producen durante la marcha normal de estas máquinas; se efectúa, además, en los cilindros, alternativas de condensación del vapor y de vaporización del agua que de aquélla procede, alternativas que resultan de los cambios de calor entre el vapor y las paredes en contacto de las cuales se encuentra.

Durante largo tiempo se han venido utilizando las máquinas de vapor sin conocer claramente estos fenómenos y se ha razonado hasta muy cerca del año 1840 como si el vapor actuase en cilindros cuyas paredes no tuviesen ni capacidad, ni conductibilidad caloríficas. Resultaba de aquí que los consumos de vapor calculados según esta teoría rudimentaria eran mucho menores que los realmente existentes, y muchos Ingenieros, entre ellos Pambow, Frimot, etc., fijaron su atención sobre estas discordancias tratando de darlas debida aplicación.

M. Mallet, Ingeniero de Artes y Manufacturas, hace notar, en el muy interesante estudio histórico que acaba de publicar sobre la «Evolución práctica de la máquina de vapor», que la primera explicación precisa del fenómeno fué dada por Thomas, Profesor de la Escuela Central de Artes y Manufacturas, en

1837, en su curso de máquinas de vapor, y en 1841, en un artículo del *Journal des Usines*, firmado por Thomas y Laewens, donde se encuentran las explicaciones siguientes:

«Cuando se empieza á poner en marcha una máquina con condensación sin envolvente, el cilindro que está frío condensa, sobre sus paredes interiores que se recubren inmediatamente de gotitas de agua, una parte del vapor que se introduce; esta condensación continúa hasta que las paredes han adquirido la temperatura de vapor con el cual están en contacto. Después del cambio de dirección del émbolo, el interior del cilindro se pone en comunicación con el vacío, las gotas de agua que recubren las paredes se hallan sometidas á una presión muy débil, la del condensador (un décimo de atmósfera próximamente), y tienden á evaporarse produciendo vapor hasta que su temperatura, y por consecuencia la de las paredes del cilindro donde se hallan, desciende á la que corresponde á la tensión en el condensador, es decir á 35 ó 38 grados. Se ve que este efecto de vaporización es instantáneo, de tal suerte que inmediatamente el interior del cilindro se enfría casi como antes de la puesta en marcha, y al segundo golpe del émbolo, el vapor que empuja á éste, hallándose de nuevo en contacto con partes frías, se condensa en una cierta cantidad recalentándolas, y de aquí la formación de nuevas gotas, que á causa de la revaporización, por consecuencia de la comunicación con el vacío, después del cambio de dirección del émbolo, toman, así como las paredes del cilindro, la temperatura del condensador. Al tercer golpe del émbolo, el vapor que afluye

encuentra las paredes frías, sobre las cuales se condensa en parte, y el mismo fenómeno se verifica á cada golpe del émbolo; esta condensación del vapor se produce, pues, dos veces por vuelta del volante, durante la marcha de la máquina, porque ninguna otra causa existe que la pueda evitar, y por pequeña que sea en cada golpe, debe llevar consigo necesariamente un consumo notable de combustible.

Es imposible impedirla rodeando el cilindro en un cuerpo no conductor, pues no produciendo calor por sí mismo, no puede elevar la temperatura del cilindro, á fin de evitar la condensación de una parte del vapor que á éste llega; es necesario rodear el cilindro con vapor á una temperatura por lo menos igual á la del vapor que en él entra.

Es posible comprobar por la experiencia la teoría que precede: si se observa con atención el funcionamiento de una de estas máquinas teniendo el cilindro de vidrio como las de los gabinetes de física, se ve distintamente que se depositan gotas de agua sobre las paredes interiores del cilindro durante la acción del vapor sobre el émbolo, y que éstas desaparecen súbitamente desde el instante que el cilindro se comunica con el condensador.»

M. Mallet hace notar que esta teoría fué igualmente expuesta por Combes en una nota que dirigió á la Academia de Ciencias (3 de Abril de 1843), citando las experiencias de Thomas, pero sin hacer, sin embargo, alusión al artículo del *Journal des Usines*. Esto ha dado por resultado que, posteriormente, este artículo, así como las lecciones explicadas en la Escuela Central y publicadas en 1851, hayan pasado inadvertidas.

Cuando, en 1855, el sabio Hirn estudió, en sus comunicaciones á la Sociedad industrial de Mulhouse, las camisas de vapor y el recalentamiento, y precisó la acción de las paredes y estableció la teoría clásica de la máquina de vapor, quedaron naturalmente en el olvido los estudios menos completos, sin duda, pero muy anteriores, de Thomas.

En 1883, Hirn tuvo, sin embargo, ocasión de rendir homenaje á sus antecesores, pues habiendo tenido noticia del artículo del *Journal des Usines* de 1841 que le comunicó Laurens, uno de sus autores, se expresó así en una carta inserta en el *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse* (sesión del 22 de Mayo de 1883): «No puedo menos de expresar el vivo sentimiento que poseo de no haber tenido en mis manos el pequeño trabajo de M. Laurens; no solamente hubiera hecho justicia al que supo plantar un primer jalón delante de mí, sino que hubiera procedido más rápidamente en las penosas experiencias á que he tenido que entregarme.....»

Es en efecto lamentable que las indicaciones tan claras de Thomas hayan quedado casi desconocidas durante tanto tiempo, y que los mismos Thomas y Laewens, no hayan podido profundizar en la cuestión; sin embargo, tienen, con Farcot, el mérito de haber extendido el uso de las camisas de vapor, aun en las máquinas sin condensación, para las cuales se las tenía por inútiles. Debe, pues, rendirse justicia al sabio profesor de la Escuela Central, y hoy, gracias á M. Mallet, no hay duda sobre este punto.

La máquina de cilindro de vidrio que sirvió para sus observaciones existe todavía en las colecciones de la Escuela y tiene un verdadero interés histórico.

### La calefacción doméstica por la electricidad.

En las redes cuya clientela es principalmente burguesa, la mejora del factor de carga no puede obtenerse si no es favoreciendo el empleo de la corriente para la calefacción y para los pequeños aparatos de uso doméstico. Hay, pues, que disminuir la tarifa para la corriente utilizada durante el día, y existen para esto contadores de doble tarifa, pero se emplean poco.

M. Rainville examina en la *Industria Electrique* del 25 de Febrero algunos otros sistemas de tarificación, propuestos por M. Cooper, electricista inglés.

Uno de ellos consiste en distinguir, sobre la curva diaria media del gasto de la fábrica, la parte que corresponde al alumbrado y hacer pagar al conjunto de los clientes una sobretasa para esta parte. Resultan de aquí tarifas un poco arbitrarias, que es necesario modificar frecuentemente, dado que la carga en la red está constantemente sujeta á variaciones.

Por lo que concierne á la calefacción y á la cocina eléctrica, el autor señala como inconveniente el precio elevado de los utensilios de cocina, y da algunas cifras comparativas del gasto con la electricidad y con el gas, de las que resulta ser éste mucho más ventajoso.

Por otra parte, la tensión usual de 110 voltios es un poco elevada para los utensilios que se usan mucho y se conservan con poco esmero, y otro electricista inglés, M. Robertos, ha propuesto bajarla á 50 voltios para el alumbrado, y á 10 ó 20 para las cocinas.

La constitución de los elementos de las resistencias que se utilizan para la calefacción de los recipientes culinarios requiere también algunos perfeccionamientos.

### Las turbinas americanas de gran velocidad.

Los constructores americanos emplean para definir sus tipos de turbinas tres coeficientes:

1.º El coeficiente de capacidad  $K_T$ , que es el gasto, en pies cúbicos por segundo, de una turbina semejante cuyo diámetro sea igual á un pie y con una altura de caída de un pie.

2.º El coeficiente de velocidad  $K_V$ , que es la velocidad tangencial de la turbina, con un salto de agua de un pie.

3.º El coeficiente característico del tipo de turbina  $K_C$ , que es análogo al que los alemanes llaman la velocidad específica, y puede definirse por el número de vueltas por minuto de una turbina semejante á la turbina en cuestión, dimensionada de tal suerte que desarrolle una fuerza de un caballo, cuando la caída es de un pie.

En el *Engineering News* del 28 de Enero, M. S. S. Zowski recuerda las condiciones generales de establecimiento de las turbinas americanas, los valores de los ángulos de incidencia del agua á la entrada de los álabes móviles y la inclinación de las paletas; determinando á continuación el valor de los coeficientes arriba mencionados, en función de las dimensiones de la turbina y de la altura del salto.

Termina dando el valor de estos coeficientes característicos para los principales modelos de turbinas de gran velocidad de los constructores americanos más conocidos.

### Empleo del agua de los lagos suizos para la alimentación de las grandes ciudades.

El *Monitore Tecnico* del 20 de Enero publica un pequeño artículo, cuyo autor expone y critica las ideas desarrolladas en el Congreso de Arquitectos é Ingenieros municipales de 1907-08 por el Profesor Forel.

Los lagos ofrecen una reserva de agua considerable, más abundante en verano que en invierno, á la inversa de los manantiales, por razón de la fusión más abundante de las heleras que los alimentan. De las observaciones del Profesor Forel resulta que el agua, tomada á una cierta profundidad, tiene una temperatura casi constante, cualquiera que sea la estación. Á 30 metros es próximamente de 12 grados, á 40 metros, de 8 grados y más allá se llega á tener una temperatura constante de 4 á 5 grados.

Desde el punto de vista químico, el agua es fresca, pero contiene siempre una cantidad suficiente de gas en disolución. Un reproche que se la puede dirigir es la cantidad de materias orgánicas, pero esto no alcanza nunca un valor alarmante.

Á medida que se desciende, la cantidad de gérmenes disminuye hasta el punto que tomando el agua á la profundidad de 30 á 40 metros, es prácticamente de una pureza perfecta.