

Tal vez con los materiales acumulados hasta el día, examinados detenidamente, pudiera darse ya un gran paso; tal vez los trabajos de *Hagenbach* sobre la fuerza de adherencia, y los magníficos experimentos de *Platen* sobre el equilibrio de los líquidos sin peso, unidos al singular experimento de la rueda de Aston, haciendo marchar un buque con notable celeridad por solo la adherencia de un disco con el agua, sirvan para acabar de determinar las leyes de la cohesión y de la adherencia, que tanta influencia tienen en las del movimiento y resistencias de los fluidos.

Esperemos que este momento no se dilate, y entretanto esta Academia, compuesta de personas tan eminentes por sus conocimientos en los diferentes ramos del saber humano, no contribuirá poco al adelanto de la ciencia de que nos hemos ocupado, haciendo que se emprendan concienzudamente los estudios que en todas partes se siguen con afán, y consiguiendo que, como en tiempo de D. Jorge Juan, España no desmerezca en esta clase de trabajos. La ocasión no puede por otra parte ser mas propicia, pues en la época de progreso en que se encuentra la Nación, con tantos trabajos hidráulicos emprendidos y los que han de emprenderse, dirigidos por personas muy competentes, nada mas fácil que imprimir la marcha que debe seguirse en las observaciones, señalar los huecos que falta llenar, y fijar la serie de datos que deben recojerse. El Gobierno no podrá menos de oír los votos de estas eminencias del saber cuando reclamen sus auxilios para obtener resultados que han de reportar grandísimas ventajas á todos los servicios públicos. Por otra parte, las corporaciones facultativas y científicas que tienen aquí sus representantes, pueden contribuir y contribuyen á este fin con sus enseñanzas, y solo necesitan emprender con los recursos necesarios los experimentos que mas se ligan con el servicio que les corresponde.

Ya la Junta de Estadística ha inaugurado una serie de trabajos hidrométricos que seguidos con constancia han de dar resultados de sumo interés. Las curvas de velocidades, que

hemos tenido ocasión de examinar recogidas en muchos rios de esta provincia en toda la anchura y por capas equidistantes del fondo, empleando diferentes instrumentos hidrométricos, forman en nuestro concepto un trabajo que no debia abandonarse, y que por el contrario, debe procurarse perfeccionar cuanto sea posible. Ya dan mucha luz las citadas curvas acerca de la exactitud relativa de los diferentes aparatos hidrométricos, y dejan ver de un modo claro la variabilidad de las velocidades en una misma vertical, confirmando las indicaciones de Boileau y algunos otros experimentadores, de que no es la mayor en la superficie sino á una cierta distancia de esta.

Tales son los servicios que directa ó indirectamente pueden prestar á la ciencia, y al desarrollo de las mejoras materiales del país, los hombres eminentes que se han dignado asociarme á sus tareas. ¡Ojalá me fuera dado con mis débiles fuerzas auxiliarles en sus investigaciones, siquiera fuera en lontananza! = He dicho.

NUEVOS DOCKS HIDRAULICOS

DE PILAS TUBULARES.

CONSTRUIDOS EN EL TAMESIS, CERCA DE LONDRES.

POR EL INGENIERO M. CLARK.

Lámina 165.

El dock hidráulico de pilas tubulares acabado de construir en Londres por M. Ewine Clark y representado en la lámina 165, está fundado en el mismo principio que el construido en América hace algunos años, pero con algunas modificaciones que vamos á indicar.

El tipo americano se compone como se ve en el dock de Nueva Yorck figs. 5 y 6, de una plataforma sumergida A, en la que se transporta el barco y que puede elevarse por medio de cadenas B que se arrollan á rodillos C, fijos invariablemente á una armadura establecida en la parte superior y puestos en comunicación con el émbolo de una prensa hidráulica P.

La presión del agua obrando debajo del émbolo puede poner la armadura en movimiento y por consiguiente las cadenas y la plataforma que sostiene el barco que se quiere reparar.

El aparato se apoya en un muro de fábrica muy resistente. El diámetro exterior del cilindro es de 0^m,70, el interior de 0^m,50 y la carrera del émbolo de 5^m.

Apoyos dispuestos en los muros del dock contribuyen á sostener una parte del peso del barco, para no tener mas que abrir la válvula de escape del cilindro cuando se quiere volver á bajar el barco.

Este dock está destinado á las embarcaciones cuyo porte máximo es de 800 toneladas y que hay que elevarlas 5^m, ha prestado buenos servicios hasta ahora y ademas de que quizá no seria aplicable con tanta facilidad para barcos de mayores dimensiones y elevados á alturas tambien mayores, presenta en el estado actual dos inconvenientes que conviene indicar: el primero es que no puede repararse mas que un barco á la vez y el segundo el de exigir para extraer el agua, una máquina de vapor que la mayor parte del tiempo no puede funcionar. Ambos inconvenientes se han evitado en la construcción establecida últimamente en el Támesis cerca de Londres, por M. Clark.

El sistema consiste en un gran ponton de hierro sobre el cual se coloca el barco que se quiere reparar; se eleva en seguida aquel y el ponton que le sostiene, se extrae el agua que contiene este y se puede como se representa en perspectiva en la figura 1.^a ir á reparar el barco fuera del dock habiéndole acodalado y apuntalado convenientemente sobre el ponton; así se reparan varios barcos á la vez.

Cada dock (figs. 2, 3 y 4) se compone de dos filas de pilas tubulares de fundición separadas entre sí 6^m de eje á eje, de 1^m,50 de diámetro, 18 metros de altura y 5^m,60 de hincia.

El espacio que queda libre para el dock tiene 102 metros de longitud y 18^m,60 de anchura.

Cada pila está provista de una prensa hidráulica cuyo émbolo tiene 0^m,25 de diámetro y 7^m,50 de carrera.

Una varilla de sección cuadrada y muy resistente, se mueve en ranuras practicadas en la parte superior de la pila y se une por uno de sus extremos á la varilla del émbolo de la prensa y por el otro á dos grandes vigas de palastro que atraviesan el dock y van á unirse, de un modo análogo á la pila opuesta por el otro lado del dock.

Las pilas están unidas ademas por otras vigas transversales inferiores.

Cuando el ponton está sumergido y cargado con el barco que va á entrar en reparación se hacen funcionar las prensas hidráulicas y se elevan uno y otro. Se abren en seguida las válvulas de que está provisto el ponton p., reforzado interiormente con fuertes armaduras de madera y se hace el desagüe; cuando este se ha verificado se cierran las válvulas con cuidado y se hace descender el ponton con el barco hasta que éste flote; entonces se le puede sacar del dock y conducirlo á un sitio próximo á los talleres de reparación.

Se ha conseguido hacer esta operación en 40 minutos con un ponton que calaba de 1^m,20 y 1^m,50 y un barco de 6 á 7 metros de calado.

Para asegurar el movimiento de los émbolos de todas las prensas se las ha dividido en tres grupos en cada uno de los que el agua produce la misma presión exactamente.

Estos tres grupos forman por decirlo así un gran triángulo, sobre el cual se apoya toda la carga, cada uno de sus vértices puede elevarse ó bajar según convenga independientemente de los otros dos. Una cámara especial denominada *cámara de las válvulas* se halla colocada sobre la plataforma cerca de las pilas; desde allí se arregla y gradúa la presión de los diferentes aparatos por la introducción de el agua impulsada en los tubos de conducción. Esta disposición está indicada en la fig.^a 7 en la cual a, b, c. representan las válvulas en la cámara y los tres grupos están señalados con las letras A, B, C. Cerca de los tres conductos que ponen en comunicación cada compartimento A, B, C, con la máquina de vapor que impele el agua, están colocados los tubos pequeños que llevan el agua á cada prensa. La caja del me-

dio B contiene diez y seis y cada una de las estremas A y C ocho. Una válvula común á cada grupo está montada en la caja y otra mas pequeña en cada uno de los tubos de conduccion.

Desde la cámara de las válvulas se ven todas las pilas que estan numeradas, y cada grupo pintado de diferente color, cuyos colores se reproducen en los aparatos de la cámara. Se comprende pues que desde esta se pueda poner en movimiento ó detener la marcha de una sola prensa ó de un grupo de ellas, como sucede comunmente cuando el barco que entra no ocupa toda la longitud del dock.

Escalas colocadas en dos pilas de cada fila permiten examinar el movimiento vertical en el mismo para los émbolos pertenecientes á grupos diferentes. El punto cero corresponde á las aristas superiores de la plataforma, estan divididas de 8 en 8 centímetros hasta la altura total de 8 metros, se puede asi observar con facilidad si las cabezas de todos los émbolos estan á la misma altura y disminuir ó aumentar la cantidad de agua distribuida á cada grupo de prensas. Otras escalas que parten de la cara superior del ponton sirven ademas para indicar si este se apoya con igualdad en todas las vigas trasversales, y si se eleva con uniformidad.

Una máquina de vapor de 50 caballos, de expansion y provista de calderas de Cornouailles, pone en movimiento las bombas y las prensas hidráulicas; hay cuatro bombas, dos á cada lado, de modo que la máquina trabaja con igualdad en ambos sentidos. El agua pasa inmediatamente á los tubos de conduccion de la prensa.

Por este medio se ha elevado hace pocos meses un barco de 1400 toneladas, empleando solo once pilas y 22 prensas. Como era el único barco que estaba en reparacion en el dock, se pudo dejar entre las pilas, y se hizo la operacion de la manera siguiente:

El ponton flotaba entre las pilas encima de las vigas; de las doce válvulas que tenia su fondo se abrieron solo ocho para dejar entrar el agua, á los quince minutos estaba completamente lleno y se apoyaba en el fondo;

quince minutos despues el ponton con los apoyos habia descendido hasta una profundidad de 5 m,25 bajo del nivel del agua, entonces se introdujo el barco y se le colocó sobre el ponton.

Por medio de maniobras ejecutadas desde las plataformas se fijó bien la posicion del barco, elevando en seguida el ponton hasta tocar á la quilla de aquel, continuando el movimiento vertical de ambos unos diez centímetros, en lo que se tardaron cinco minutos.

En este estado es cuando funcionaron de nuevo las prensas hidráulicas, subiendo todo el aparato hasta una altura tal que se descubriese la cara superior del ponton, se vió entonces que la averia del barco era considerable, pues casi la mitad de la quilla estaba desprendida; se suspendió por algunos minutos la operacion de subir el barco para sostener mejor la parte destrozada de la quilla, en los ocho minutos siguientes el ponton y el barco estaban á bastante altura, para que pudiese salir el agua del primero y poder cerrar las válvulas.

En todas estas operaciones se han empleado tres horas, que hubieran podido reducirse á dos; de suerte que puede contarse con que en un dia es posible examinar de ocho á diez barcos de los comunes.

Los diques secos exigen para la reparacion de igual número de barcos un gasto mucho mayor que el de las prensas y los pontones de que acabamos de ocuparnos; exigen ademas una altura de agua de 7 metros, y por consiguiente un gasto considerable para conseguir la impermeabilidad del fondo y de las paredes.

Si el dique está situado de modo que en la marea vaciante se pueda dejar salir el agua, despues de introducido el barco en la pleamar, hay que perder mucho tiempo para esperar á que las mareas sean favorables ó recurrir á máquinas de vapor para hacer los agotamientos, operacion que en los puertos de importancia no exige menos de dos ó tres horas; mientras que un trabajo análogo ejecutado con la máquina y las prensas del sistema que nos ocupa, se verifica en un tiempo muy corto.

El procedimiento que se acaba de describir no deja de tener sus inconvenientes. En primer lugar, no pudiendo impedir las oscilaciones laterales de los barcos cuando estos no se hallan apoyados en su parte inferior, no es posible con este sistema evitar aquellos movimientos cuando hay viento ó tempestades, á las que debe resistir. En algunos casos se puede obtener mayor estabilidad por medio de puntales que se apoyen en los extremos del ponton, pero esto no siempre bastará.

En segundo lugar, apoyándose todo el barco sobre la quilla, no puede sino con dificultad levantarse esta y aliviarla de la carga, como en el barco de que antes nos hemos ocupado que no habia mas que una tercera parte de la quilla en buen estado, estando averiada la parte restante. En tales casos la reparacion debe presentar sus dificultades mientras que en un dique seco, el barco podrá apoyarse con facilidad en los muros laterales.

ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS,

CANALES Y PUERTOS.

A poco de haber tomado posesion de sus cargos los actuales Ministro de Fomento y Director de Obras públicas, dando una nueva prueba del celo que les distingue, visitaron el local que ocupa la Escuela especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos: podría ser escusado que dijéramos la opinion que de él formaron dichos Gefes del Cuerpo: bastaria que recordáramos lo que de la Escuela hemos dicho en varias ocasiones, y mas especialmente en nuestro número 13 del tomo VIII correspondiente al año 1860 para venir en conocimiento de la impresion que les produciria su falta de capacidad y malísima disposicion. Ambos se convencieron de la urgente necesidad de trasladar la Escuela á otro edificio de condiciones aceptables.

Nosotros y todos los que se interesan por la Escuela especial que cuenta mas antigüedad en nuestro pais, que ha servido de modelo pa-

ra organizar las que se han creado despues, de la cual otras mas antiguas han tomado varias prácticas, y que en el espacio de 28 años ha dado á la nacion cerca de 200 Ingenieros que han sido uno de los elementos mas poderosos que han contribuido al desarrollo de los intereses materiales de nuestro pais, tendrán una satisfaccion verdadera al saber la resolucion tomada por el Ministro de Fomento y el Director de Obras públicas, y mas aun al participarles que la resolucion adoptada va á llevarse á cumplido efecto.

Tan malo ha sido siempre el local ocupado por la Escuela de Ingenieros, que hubiéramos considerado como una mejora positiva y digna de aplauso su traslacion á un edificio cualquiera donde por lo menos se llenáran las condiciones higiénicas, y donde las clases hubieran podido contener á los alumnos que en ellas habian de reunirse. La mejora sin embargo va á ser completa pues que se construirá un edificio de nueva planta para la escuela; y por consiguiente se tendrá un local con todas las condiciones de comodidad, holgura y decoro que son necesarias para que la enseñanza se dé como es conveniente, y para que pueda colocarse debidamente la biblioteca, y establecerse los museos de materiales, modelos, máquinas y útiles, y los talleres para ensayos y esperiencias, lo mismo que los demas servicios, de los cuales es imposible prescindir en un establecimiento de la naturaleza é importancia de la Escuela de Ingenieros de Caminos.

El nuevo edificio se levantará en la zona del ensanche en un gran solar próximo á la Estacion del Mediterráneo, al sitio ocupado antes por la puerta de Atocha y en la desembocadura de la gran via que como prolongacion de la calle de Bailen llevada hasta San Francisco el Grande, seguirá las calles de los Santos y de Calatrava notablemente ensanchadas, atravesando desde la calle de Toledo todo el barrio que forman los distritos de la Latina y de la Inclusa en una sola linea recta. En el mismo edificio, pero con entera independencia de la de Caminos se establecerá la Escuela especial de Ingenieros de Minas.

HIDRAÚLICO DE PILAS TUBULARES CONSTRUIDO EN EL TAMESIS CERCA DE LONDRES.

