

veyendo al barco de dos timones, uno á cada lado de una hélice. Esta conclusión se funda en los ensayos realizados por medio de modelos de barcos, circulando en unos estanques de experimentación de la Preussische Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau de Charlottenbourg. M. Gebers publica las observaciones que se han hecho en el canal de Dortmund al Ems. Este canal tiene una profundidad de 2,50 metros, una anchura en el fondo de 18 metros y una de 31,50 metros en la línea de flotación.

Cinco años después de abrirse al servicio el canal, cuyo tráfico inicial fué poco pesado, el fondo había sido socavado y los escombros se habían acumulado en las orillas á tal punto, que la anchura donde existía la plena profundidad se había reducido á la mitad y había venido á ser imposible que dos barcos se cruzasen. Por medio de dragados se remedió este mal. La socavación del fondo llegó á 20 centímetros de 1905 á 1908, y amenazaba venir á ser peligrosa en ciertos puntos.

A fin de obviar este inconveniente, los últimos canales alemanes tienen un fondo inclinado de una y otra parte hacia su mitad. Se hicieron, además, experimentos para encontrar el mejor tipo de remolcador de hélice.

Los primeros experimentos de esta especie se realizaron en una reducción á la décima parte del canal de Dortmund al Ems y del canal del Rhin al Weser, y se hizo constar que estos canales se conducían de la misma manera que los canales reales. Los resultados relativos á las socavaciones no se especificaron hasta que los barcos modelos hicieron 2.000 viajes dobles.

Se notó bien pronto que los remolcadores de una sola hélice eran más destructores que los de doble hélice; lo que estaba conforme con los resultados obtenidos en los canales reales. Se hizo constar también que para mantener la velocidad normal, por medio de helices gemelos, exigían estas últimas una velocidad de rotación un 15 por 100 más elevada dentro que girando fuera.

Otros ensayos especiales se efectuaron con remolcadores de doble hélice, reservándose los de hélice sencilla para los canales profundos. Se observó que se causaban pocos deterioros ó ninguno cuando el eje de la hélice se encontraba colocado muy alto, como en los barcos Thornicroft de túnel, pero que la socavación se revelaba tan pronto como la extremidad de las paletas de la hélice tocaba al nivel del agua.

Se hizo constar también que las dimensiones de las paletas de la hélice tenían menos importancia que lo que se había supuesto, y esto sugirió á Gibbers la idea de estudiar la influencia del timón.

Dedujo de su estudio que el timón ordinario transforma la trayectoria circular de la molécula de agua en una trayectoria elíptica, cuyo eje mayor es vertical. Además, estas moléculas de agua están animadas de un movimiento ondulatorio vertical que produce la onda superficial bien conocida y también una onda de fondo que es la que produce la socavación. Gibbers substituyó entonces al timón medio por dos timones gemelos más pequeños, fijados simétricamente y cortados oblicuamente en su parte inferior, para evitar los choques cuando el barco roza la orilla. Estos dos timones, combinados con una hélice, no produjeron ya socavación á pesar de haber hecho el remolcador 1.000 viajes. La socavación reapareció desde el momento que se substituyó al doble timón el timón único.

Es de presumir que el doble timón aumentará la eficacia del remolcador en lugar de reducirla. La solución vislumbrada no es todavía completa, pero los resultados obtenidos son tales que se impone la realización de ensayos en gran escala con el doble timón.

Tomamos lo que antecede de los *Annales de l'Association des Ingénieurs sortis des Écoles spéciales de Gand*.

Los cojinetes de articulación de la estatua colocada sobre el campanile de Venecia.

En la *Werkstattstechnik*, del 18 de Junio, describe M. Vorgeli los dos cojinetes de bolas por cuyo medio se ha montado la

estatua de San Marcos en el campanile de Venecia reconstruido no hace mucho.

Esta estatua (fig. 1.^a), que es la del campanile derrumbado, ha sido provista interiormente, á la altura del pecho, de un cojinete de bolas plano *A*, representado en la figura 2.^a, cuya mitad es solidaria de una varilla vertical que lleva un contrapeso

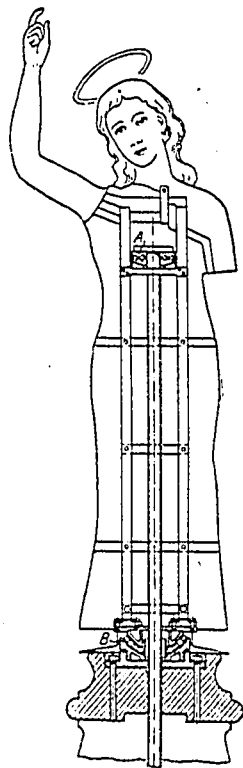
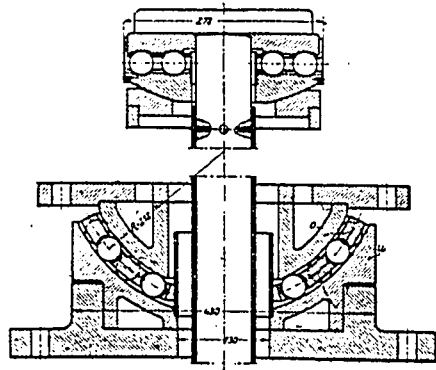


Fig. 1.^a

de 1.300 kilogramos destinado á llevar el centro de gravedad del conjunto debajo del pedestal. Descansa, por otra parte, en este último, por un cojinete de bolas esférico *B*, reproducido en la figura 3.^a, y cuyo tubo central da paso á la varilla de suspensión del contrapeso. Gracias á estos dos cojinetes, la estatua puede orientarse en el sentido del viento, para reducir el esfuerzo transmitido á la cima del campanile durante las tempestades; esta orientación de la estatua se hace, además, sin que el contrapeso sea arrastrado en el movimiento de rotación, y, en fin, el cojinete del pedestal le permite inclinarse ligeramente con relación á la vertical, para amortiguar los choques producidos por los temblores de tierra. Se espera así fatigar mucho menos la construcción.



Figs. 2.^a y 3.^a

Los dos cojinetes mencionados están establecidos de manera que quedan cuidadosamente protegidos contra el agua y el aire salino de las lagunas; están contruidos de bronce especial y llenos de una pasta de grafito. Una vez colocada la estatua, el cojinete del pedestal es absolutamente inaccesible, de modo que debe poder funcionar durante varios siglos sin ser inspeccionado.