

de un disco y de una placa de cobre recibe por una tubería apropiada agua bajo presión que oprime fuertemente la placa contra el disco y crea un frotamiento considerable entre los dos, en tanto que la presencia del agua se opone al recalentamiento del metal. Además, el frotamiento se reduce por la introducción de aceite entre las superficies en contacto, de manera que estas superficies no pueden alterarse, lo que sucedería si ellas se frotasen en seco a una presión tan grande. Este aceite, impelido por una bomba, penetra en la circunferencia de la envoltura y se esparce en ranuras practicadas en las caras de los discos de fundición. El aparato presenta así cierta semejanza con un embrague de fricción. La resistencia al movimiento de rotación creada por el frotamiento se mide por una balanza.

La rotación del árbol que lleva los discos tiende, en efecto, por el frotamiento a hacer girar la envoltura, pero ésta es retenida por unos topes que terminan de uno y otro lado en la palanca de la balanza; esta palanca tiene su eje en forma de cuchillo para mayor sensibilidad. Hay dos escalas; una de ellas indica un caballo por 0,453 kilogramos de peso por 100 revoluciones por minuto, y la otra un caballo para 4,53 kilogramos para la misma velocidad.

El dinamómetro más potente que se ha construido hasta ahora según este modelo comprende cuatro discos de 1,52 metros de diámetro, y puede absorber un trabajo de 1.500 caballos a 100 revoluciones por minuto ó 3.000 caballos a 200 revoluciones. La capacidad del aparato está limitada por la cantidad de calor que puede atravesar las placas de cobre; esta cantidad depende de la diferencia de temperatura y de la cantidad de agua que circule. La naturaleza del engrasado desempeña también un papel importante. Basta emplear materias grasas de poco valor, pero es necesario recurrir a la lubricación bajo presión si se quiere obtener una marcha regular.

El dinamómetro de que tratamos se ha empleado hace poco tiempo para medir un trabajo de 2.000 a 2.300 caballos, desarrollado por un par de turbinas durante un ensayo de ocho horas de duración consecutiva. Esta duración considerable era debida a la posición del depósito que servía al aforo, a causa de cuya posición era necesario cierto tiempo para hacer constantes las condiciones de la operación. La presa tenía 22 metros de longitud con contracción en las extremidades. Durante los ensayos, las compuertas de las turbinas estaban enteramente abiertas; el agua absorbida por los motores producía la formación de una sábana de 0,61 metros sobre la coronación de la presa.

El trabajo más considerable medido por este dinamómetro ha sido de 4.100 caballos, desarrollados por un par de turbinas que funcionaban bajo una caída de 33,50 metros a la velocidad de 225 revoluciones por minuto y que ponía en movimiento una fábrica de pasta de madera. Esta fábrica contaba seis piedras a cada lado de los motores, ó sean doce en conjunto. Se quitaron dos de las muelas de desfibrar, las que estaban más cerca de las turbinas, y se las reemplazó por dos dinamómetros. Se pudo así medir un trabajo de 4.000 caballos. Hay que notar que en esta clase de fábricas es muy difícil conocer la potencia necesaria, pues varía mucho con la naturaleza de las muelas, la de las maderas, etc.

Se han hecho diversos ensayos para grandes fuerzas en estaciones hidroeléctricas; en este caso, se quitan las generatrices de electricidad y se las sustituye por el dinamómetro montado directamente sobre el árbol. Para dar una idea de las indicaciones que se pueden obtener en ensayos de este género citaremos el hecho siguiente: se hizo constar que las turbinas dan la potencia prevista en su fábrica, pero que si se les hace antes marchar a 200 revoluciones por minuto en lugar de a 225 velocidad actual, el trabajo producido se aumentaría en la relación de 2.000 a 2.300 caballos; el exceso de velocidad hace así perder 300 caballos.

En otro experimento se encuentra que la velocidad era tan grande que, si se suprimía la carga entera, las turbinas no giraban sensiblemente más de prisa, sirviéndolas de freno su pro-

pia resistencia; el rendimiento no excedía el 30 por 100 en lugar del 70 por 100 previsto en el contrato.

Los ensayos de este género son muy útiles por permitir reconocer, no sólo si los motores están bien estudiados y contruidos, sino también si están bien montados, porque los defectos poco sensibles de montaje pueden tener una influencia muy notable sobre el rendimiento. Se posee, pues, en la actualidad medios prácticos y sencillos de determinar la potencia desarrollada por los mayores motores hidráulicos. Admitido el principio del dinamómetro, basta proporcionar el número y el diámetro de los discos según el trabajo que hay que absorber. Resumimos lo que precede de un artículo del *Engineering Record*, del 9 de Febrero de 1907.

Hemos de manifestar que un dinamómetro de absorción que ofrece cierta analogía con el que acabamos de describir acaba de construirse por la casa Peter Brotherhood, de Londres. El principio es siempre absorber el trabajo que hay que medir por el frotamiento producido sobre discos metálicos fijados al árbol girante, pero la manera como este frotamiento se produce no es el mismo en los dos aparatos.

En el dinamómetro Brotherhood, los discos están fijados al árbol y otros discos colocados entre los primeros ocupan la caja, pero no hay contacto entre unos y otros. La caja se llena de agua bajo presión que realiza el frotamiento contra los discos girantes. La caja no está llena de agua más que en parte, de modo que cuando el dinamómetro funciona el agua es lanzada a la circunferencia por la fuerza centrífuga, y allí es donde se ejerce el frotamiento de la manera más útil a causa de la mayor velocidad de los discos en esta parte. La cantidad de agua admitida se regula automáticamente. El número de los discos se regula según la potencia que hay que medir. El eje gira sobre rodillos para hacer el aparato más sensible. Con tres discos girantes de un diámetro de 0^m,70 próximamente, con velocidades de rotación de 300 a 1.200 revoluciones por minuto, se puede absorber una potencia de 12 a 50 caballos.

Esta clase de freno es muy cómodo para la medida del trabajo de los motores de explosión, pero se presta también al ensayo de las máquinas motoras de todo género.—O.

SANEAMIENTO DE POBLACIONES

Estadística y ejemplos comparativos (principalmente en Francia) (1).

El sistema unitario ha gozado de la preferencia en las grandes capitales (Londres, París, Berlín, Bruselas, Viena, Roma, Nueva York, Filadelfia, etc.) y en muchas grandes (Marsella, Milán, Francfort sobre el Mein, Dresde, Cleveland, etc.), y se puede decir que es, a lo menos en Europa, el sistema más aplicado. Sin embargo, desde que en 1848 Lord Morpeth propuso la doble canalización, el sistema separado se extendió rápidamente en Inglaterra; en los Estados Unidos, después del ejemplo de Memphis, canalizado en 1879 por el Coronel Waring, el referido sistema ha llegado casi a ser una regla; las ciudades, atendiendo a su progreso, construyen en ese país primero la red de aguas sucias, como la más urgente; en Alemania y en Francia, los progresos del separado fueron más lentos y más discutidos; pero en estos últimos tiempos son de los más serios.

He aquí, por lo demás, un resumen de estadística del saneamiento en esos países. En lo demás, el saneamiento está aún bastante atrasado; sin embargo, deben llamar la atención los esfuerzos recientes de la Italia: Roma y Milán han sido comple-

(1) Del interesante artículo de Ed. Imbeaux, titulado «Las ventajas y los inconvenientes de las cloacas del sistema unitario y del sistema separado», publicado en la revista *Arquitectura y Construcción*.

tamente canalizadas por el sistema unitario; Turín, por separado (dos redes de dirección perpendicular); Nápoles sigue un sistema mixto (doble cloaca en los barrios bajos y de altura mediana), etc., y se han elaborado proyectos para muchas otras ciudades: están concebidos en el sistema separado para Palermo, Catania, Macerata, Spezia, Nepi, Anguillara y varias ciudades de la Liguria.

Inglaterra.—Es, sin duda, el país más adelantado bajo este respecto. En 1900, según Broom y Moore, no existían sino 24 ciudades (de las cuales 15 eran obreras de importancia, la mayor parte situadas en el Lancashire), que usaban en grande el sistema de los pozos fijos (son ciudades en las cuales el agua es escasa y cara), y 4 aplicaban el de los depósitos móviles (Rochdale, Warrington, Hulli y Darwen). Todas las otras ciudades han adoptado el «sewage» ó «water carriage», y entre ellas, en 1892, el Local Government Board señalaba á lo menos 40 que aplicaban más ó menos el «separate system»; de 1892 á 1898 se contaron de 25 á 30 nuevas, ó sea un total minimum de 65 á 70. Podemos citar entre todas: Croydon, Dudley, Hormslow, Leicester, Oxford, Reading, Sutton, Wimbledon, Wolverhampton, etcétera, que no son ciudades chicas. Además Aldershot, East-Bourne, Darlaston, Dorkin, Felixsbowe, Fonton, Hasting, Hoatley, Hampton-Wick, Hoston ó Isleworth, Honley, Ipswich, Loyland, Lowestoft, Norwich, Oldham, Preston, Southampton, Southwold, Stafford, Staines, Stockport, Teddington, Willingford; Warrington, etc., que tienen ejecutores Shone. Debemos advertir que en el mismo Londres, y por no recargar los colectores, se ha admitido recientemente que el sistema separado sería mejor para las extensiones de la red.

Estados Unidos.—Una anotación que tuvimos el cuidado de tomar de una estadística de la situación de las ciudades de este inmenso país, nos enseña que en 1898, sobre 708 ciudades de más de 5.000 almas, 243 (ó sea más ó menos un tercio) no tienen aún cloacas, 26 no tienen sino alcantarillas pluviales («Storm sewers»), y, por último, 301 tienen cloacas, tanto para las lluvias como para las materias fecales y aguas usadas, unas veces (y es el caso más general) las dos redes son separadas; otras veces el escurrimiento es combinado en una canalización. Varias ciudades importantes (Portsmouth, Lynn, Fairhaven, Ithaca, Charleston, White-Plains, Worcester, Poughkeepsie, Sacramento, etc.) han aplicado el sistema Shone.

Alemania.—Al Congreso alemán de Karlsruhe (1897) el profesor Gärner (Iena) ha dado la situación existente en 1892. Sobre las 565 ciudades de más de 5.000 habitantes, 453 tenían aún pozas fijas, 24 cubas ó depósitos móviles, 68 los dos sistemas juntos, y solamente 20 recibían las materias fecales en las cloacas; cerca de 200 ciudades no tenían ninguna canalización, 227 tenían partes canalizadas, por lo general muy defectuosamente para las aguas pluviales y domésticas, y sólo 152 tenían una red más ó menos completa.

De las 20 ciudades que aplican el «todo á la cloaca», una sola usaba el sistema separado; desde entonces, las ciudades de Nordeney, Tempelhof, Allestein, Binz Greifswalde, Luckenwalde, Soest, Sylt, Zoppot, han escogido el sistema separado para toda la ciudad, mientras que Giessen, Homburg, Elberfeld, Colonia, lo han adoptado sólo para ciertos barrios.

En 1900 el Imperio alemán exponía en París un mapa de las ciudades de más de 15.000 almas, indicando su sistema de provisión de agua y de saneamiento. Bajo este último aspecto anotamos que en 268 ciudades, 36 (de las cuales 14 clarifican el «sewage» y 15 lo depuran por el desparramamiento agrícola), habiendo 8 de ellas de más de 100.000 habitantes, son enteramente canalizadas, según el sistema unitario, y no tienen ni fosas ni cubas; 95 (de las cuales 20 clarifican el «sewage» y 2 lo depuran por el desparramamiento agrícola) son también enteramente canalizadas (algunas según el sistema separado), pero toleran todavía cubas y fosas; 94 (de las cuales 20 clarifican el «sewage» y 4 lo depuran por el desparramamiento agrícola) son canalizadas en parte y usan las cubas y las fosas, y, por último,

31 no tienen sino fosas, una sola usa cubas ó depósitos móviles y 11 usan á la vez fosas y cubas. Son especialmente las ciudades de menos de 15.000 habitantes las que necesitan ser saneadas.

Francia.—Acabamos de concluir una investigación sobre la alimentación en agua y el saneamiento de las ciudades de más de 5.000 almas, y los resultados son los siguientes:

En estas 616 ciudades, 294, ó sea cerca de la mitad, no tienen ninguna cloaca; 257 tienen alcantarillas pluviales (que no reciben, á lo menos oficialmente, las materias fecales), que forman generalmente una red muy incompleta y defectuosa; por último, 65 gozan del «todo á la cloaca», pero en un grado más ó menos completo; hasta el mismo París tiene cierto número de fosas fijas, cubas móviles, etc. Sólo París y Reims depuran el «sewage» por irrigación; 27 ciudades más pequeñas desparan más ó menos regularmente su desagüe en unos potreros para irrigarlos. Entre estas ciudades citamos París, Saint-Denis, Marsella, Niza, Nancy, Montpellier, Nimes, Rennes, Grenoble, Dijon, Saint-Etienne, Boulogne sur Mer, que tienen el todo á la cloaca unitaria; Vichy, que concluye en estos momentos su grandioso proyecto (gasto de más de 4 millones) de distribución de agua y saneamiento, éste en cloacas unitarias, gran parte en cañerías y colectores en cemento armado, con usina de levantamiento y depuración agrícola; por último, las tres únicas ciudades que por ahora tienen el sistema separado, son Cannes, Trouville y Levallois-Perret. La red de Cannes, exclusivamente reservada á las materias fecales y aguas domésticas (no tiene red pluvial), es formada de cañones de tierra cocida y barnizados de 0,15 m. á 0,50 m., ha sido construida en 1891, ha costado un millón de francos y desagua en el mar. En Trouville se ha aplicado en 1897 el sistema Liernur (aplicado también en Amsterdam, Riga, Leiden y Koertingsdorff). La red de aguas sucias se distribuye entre 11 secciones con estanques de distritos y una usina de aspiración y de esterilización de las materias, situada á 2 kilómetros de distancia (costó un millón). La red muy rudimentaria de las antiguas cloacas sirve para las lluvias y desemboca en varios puntos del puerto. En Levallois-Perret se aplica también desde 1892 un sistema aspirador, derivado del sistema Berlier (en el cual se ha simplificado mucho el aparato de la casa), y se arroja el producto de la aspiración en el colector de París, llamado de Asnières.

Por último, señalaremos todavía á Mónaco y sus anexos, que poseen una buena red de cloacas desde 1899; las aguas usadas de la Condamine se arrojan del otro lado del morro por tres eyectores Shone.

Un gran número de ciudades han estudiado proyectos de saneamiento que desgraciadamente no se apresuran á realizar; varios parecen, después de comparación con el unitario, obligados á dar la preferencia al sistema separado, y es interesante estudiar un momento estos casos: los planos de saneamiento de Toulon, Lille y Reims, figuran en la Exposición anexa al Congreso y podrán ser examinados con detención.

(Se continuará.)

Telegrafía.—Los japoneses han establecido en la Mandchuria varias líneas telegráficas en Yinghow y otras ciudades; estas líneas están enlazadas con la línea telegráfica del ferrocarril de Dalny, y por este hecho con el Japón y los demás países.

Se aceptan mensajes para todos los países del mundo, aplicando la tarifa japonesa. China y Japón están en negociaciones relativas á las líneas telegráficas de los ferrocarriles del Sur y de la Mandchuria. Rusia ha firmado un Convenio con China respecto á las líneas telegráficas de los ferrocarriles del Norte de la Mandchuria.—H.
