

rados; si los filtros no se sobrecargan mucho, el agua sale clara, sin olor y con una proporción de bacterias reducida á una centésima. Las materias orgánicas contenidas en el agua negra descienden en una cantidad muy inferior á la que corresponde á un producto no putrescible.

La experiencia ha confirmado, por otra parte, que la filtración intermitente en la arena es mucho más costosa de lo que se la suponía. Así se ha reconocido en Massachussetts, después de una práctica de diez años, que la filtración por la arena representa, por término medio, un gasto de 2,50 francos por habitante y por año, gasto que se divide por igual próximamente entre el interés al 5 por 100 del capital de establecimiento y los gastos de servicio. Esta cifra es, naturalmente, independiente de los gastos que corresponden al servicio de las alcantarillas y de las bombas de elevación de las aguas; no se refiere más que á la depuración propiamente dicha.

Si no se tiene necesidad de obtener productos de filtración muy depurados desde el punto de vista de las bacterias, se pueden emplear ventajosamente los filtros de granos gruesos ó gravilla suficientes para dar aguas no putrescibles. Estos filtros son menos costosos que los filtros de arena, cuando ésta no se encuentra cerca en condiciones, y á veces aun cuando se encuentre.

Hechos recientes han venido á demostrar que los filtros de granos gruesos tienen un campo de aplicación bastante más extenso del que se les suponía, cuando se trata de obtener una depuración bacteriamente elevada. Los filtros por contacto prestan grandes servicios con un tratamiento preparatorio de las aguas, y pueden dar un producto de filtración que no contenga más del 10 por 100 de las bacterias contenidas en el agua de la alcantarilla y un 50 por millón de las materias en suspensión. Un líquido de este género puede ser comparado con el agua enturbada de un río, en el cual se hayan vertido aguas negras. En otros términos, los filtros de granos gruesos llevan el agua de alcantarilla á un estado tal, que no hay que someterla más que á un tratamiento semejante al que hay que someter el agua enturbada de un río para hacerla potable; es decir, una simple filtración.

Una operación de este género, según la experiencia adquirida después de diez años, es perfectamente capaz para dar aguas de filtración á través de los filtros de granos gruesos, de una pureza, desde el punto de vista de las bacterias, igual á la que se obtiene con los filtros de arena intermitentes, y más económico para las grandes instalaciones aun teniendo arena en abundancia en las proximidades.

El empleo del sulfato de cobre ó de otras materias germinicidas, para el tratamiento de los productos de la filtración en los filtros de granos gruesos, constituye otro medio de obtener un agua muy depurada, pero es probablemente más costosa y no más eficaz que la filtración final de que acabamos de hablar.

Todas las consideraciones que venimos exponiendo se aplican á las aguas de alcantarillas domésticas, no conteniendo, por tanto, más que una débil cantidad de residuos de fábrica. Si éstos últimos dominan, las dificultades aumentan y con ellas los gastos. Como la naturaleza de estos residuos varía mucho, es necesario estudiar cada caso particular, y es imposible decir nada con carácter general en este respecto.

En cuanto á la capacidad y á la disposición de los filtros de gruesos granos, se tienen datos muy importantes, por consecuencia de la experiencia adquirida con ellos desde hace seis ú ocho años; se tienen datos procedentes de los Estados Unidos, pero la naturaleza de las aguas y las condiciones climatológicas son tan diferentes que no se pueden aplicar á América las cifras recogidas en otra parte. La villa de Columbres, en Ohio, tiene principalmente recogidos datos muy útiles sobre los diversos métodos de depuración.

Los filtros de granos gruesos, cualquiera que sea su tipo particular, deben siempre componerse de una materia compacta que no se desagrege. Se les da generalmente un espesor de 0,90 á

1,50 metros y algunas veces se llega á 2,50 metros. Para los filtros de contacto los granos deben tener de 3 á 25 milímetros, y para los filtros de aspersión de 12 á 50 milímetros. En estos últimos el agua se proyecta en lluvia con regaderas ó por tubos perforados giratorios, como los que se emplean para el riego de praderas.

La villa de Columbres, ha votado hace más de dos años una suma de 6 millones de francos, para la mejora del servicio del alcantarillado, comprendida la depuración. Para determinar el mejor medio de realizar la imputrescibilidad de los productos de la filtración con el menor gasto, ha decidido consagrar una suma de 250.000 francos ó sea, aproximadamente, el interés de un año de los 6 millones, para hacer una serie de ensayos sobre las aguas negras de la ciudad. Los ensayos han comenzado hace dos años, y han durado un año, y se han realizado con no menos de cuarenta métodos diferentes. Los resultados están contenidos en un informe que está terminado y se publicará en breve; será un documento de los más útiles en estas cuestiones, porque en él habrá indicaciones muy detalladas respecto de todos los elementos, tales como depósito sólidos, proporciones de materias orgánicas y de bacterias en el agua negra y en los productos de la filtración para cada caso.

En resumen, se puede decir que el mejor tratamiento preparatorio de las aguas de alcantarilla consiste en el empleo de recipientes sépticos, que contengan el producto cerca de ocho horas. Se recogen así los dos tercios próximamente de las bacterias y de las materias en suspensión contenidas en el agua negra. La mitad de lo que resta de las materias sólidas pasa al estado líquido ó gaseoso y no ofrece ningún inconveniente por los olores. Se procede á continuación á la filtración del residuo líquido con filtros de aspersión á razón de 20.000 m² por hectárea y por día. Con esta proporción no se encuentra ninguna dificultad, en invierno, aun en el clima muy duro de Columbres. Se puede así obtener un agua imputrescible no conteniendo más del 10 por 100 de la proporción primitiva de bacterias. Los filtros de contacto pueden dar los mismos resultados, á condición de no hacer pasar más del cuarto al tercio del volumen de agua que puedan absorber los otros; están, por otra parte, más sujetos á obstruirse, porque la proyección del agua en los filtros de aspersión produce una acción mecánica para romper las costras que se forman durante el reposo de una semana.

La villa de Columbres acaba de adjudicar una instalación de este género, para tratar 80.000 m² por día al precio de 2.200.000 francos, no comprendidas las bombas y los conductos para llevar las aguas negras á la fábrica de depuración.—O.

NUEVO BOTE SALVAVIDAS

El día 13 del mes próximo pasado tuvieron lugar en el dique de «West India» las pruebas de un nuevo bote salvavidas, comprendiendo una serie de experimentos muy interesantes.

Amarrados al dique estaban un bote de Walton-on-Naze, con máquina Blake, y el bote de Newhaven *Michael Henry*, con motor Thornycroft, de 24 caballos, esperando á hacer pruebas de zozobro que, en cuanto al primero, no pudieron tener lugar por no estar hecho á propósito para adrizarse por sí solo.

Tras largo intervalo de tiempo—caso que parece ya inherente á cuanto de lejos ó de cerca se relaciona con los motores, aunque en el presente caso nada tenía que ver la máquina—, llevóse el bote Thornycroft á la machina flotante «Elefante», después de empleado aquel tiempo en colocar gruesos baos á babor y á estribor, para evitar que las regatas de los pasamarnos sufriesen en operaciones sucesivas.

Una vez en la machina «Elefante», aún hubo que emplear tiempo en amarrar «muertos» (11 pesos consistentes en otras

tantas cajas de madera llenas de fragmentos de hierro) á las bancadas para figurar la tripulación, hecho lo cual aún se subieron otros «muertos» á bordo, colocándolos precisamente á estribor, haciendo tomar al barco una banda falsa que permitió al agua penetrar en los tubos de socorro y dejó la borda de estribor bañada en el agua.

Después de conservar al barco algunos minutos en esta posición, se abrió la caja de la máquina para observar si había ocurrido alguna filtración, pero hallándola seca en todas sus partes, se quitaron los pesos y el barco recobró su flotación normal.

La prueba subsiguiente tenía, en primer término, por objeto el ensayo del aparato automático destinado á hacer parar la máquina, después de impreso al barco cierto balanceo como para hacerle zozobrar; en segundo término, ver el comportamiento del motor después de invertido completamente; y, en tercer término, averiguar si el peso de la maquinaria podría afectar á la propiedad del *Michael Henry* de recuperar por sí solo su posición normal, después de tumbado. Al efecto, se pasaron cabos tiravira por debajo de la quilla, sujetándolos al otro lado de la borda y en el de la máquina más cercano á la driza; se puso en marcha el motor y se hizo funcionar la máquina. El barco comenzó entonces á tumbarse paulatinamente, dejándose ver primero un pantoque y después la quilla propiamente dicha, á cuyo punto poco más ó menos, la supresión del chorro de agua y vapor del extractor anunciaron que la máquina se había parado, y el bote entonces volcó por completo. Se quitó la tensión de la máquina y en el mismo instante surgió de cubierta una cascada de agua, recobrando el *Michael Henry* su flotación normal. En cuanto á la parada en el funcionamiento de la máquina, imposible nada mejor; así como tampoco había afectado en lo más mínimo á las propiedades de adrizarse el barco por sí solo, el peso añadido.

Quedaba aún por ver si la máquina volvería á funcionar después de haber hecho una evolución á que no estaba acostumbrada en modo alguno. Dos hombres subieron á bordo para ponerla en marcha; sólo una vuelta á la manivela y empezó á funcionar como si nada hubiese ocurrido, mientras que examinada la caja sólo pudieron apreciarse algunas gotas de agua, no producto de infiltraciones, sino sencillamente que se había corrido del pantoque al dar vuelta la embarcación.

Las pruebas tuvieron un éxito completo á satisfacción del Comité de la Sociedad de Salvamento de Naufragos que las había presenciado.

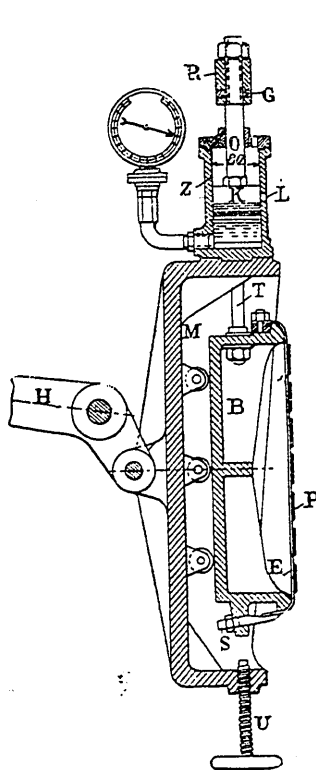
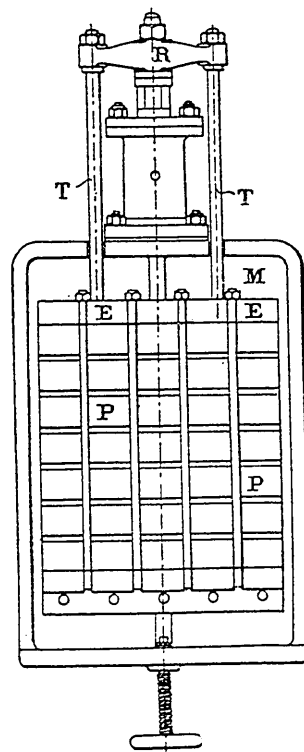
FRENO PARA ENSAYOS EN LOS MOTORES DE GAS

Del *Dinglers Polytechnisches* del 13 de Mayo, tomamos las siguientes notas referentes á un nuevo freno para realizar ensayos en los motores de gas.

Este freno (figs. 1.^a y 2.^a) se compone de una caja hueca de fundición *M*, que se puede mover un poco lateralmente por medio de la palanca *H*. En el interior de esta caja se encuentra colocada la zapata del freno *B*, móvil verticalmente, cuyo movimiento es facilitado por unos rodillos fijos al fondo vertical de *M*, y que está enlazada por dos varillas *T* á un émbolo *K* colocado sobre esta caja *M*. El cilindro donde desliza el émbolo contiene un líquido por cima del cual hay aire; un manómetro señala la presión que se ejerce sobre la superficie de este líquido. La caja *M* lleva, en fin, en la parte interior un tornillo *U* que permite, en reposo, descargar al manómetro del peso de *B*.

La zapata *B* está construída de la manera siguiente: una carcasa hueca de fundición *B* está recubierta por una serie de bandas elásticas *E*, que llevan placas de cobre *P*, terminadas por horquillas en la parte superior, para sujetarse á la carcasa,

y en la parte interior por tirantes con tornillos *S* para retirarlas á voluntad. Estas láminas flexibles se ajustan automáticamente sobre la periferia de los volantes de los motores que se quieren ensayar, cualquiera que sea su diámetro, y las placas de

Fig. 1.^aFig. 2.^a

cobre, metal buen conductor del calor, están destinadas á facilitar el enfriamiento de la zapata y la dispersión del calor desprendido por el rozamiento.

Los movimientos de la zapata se transmiten al émbolo *K* por intermedio de las varillas *T*, de la cruceta *R* y una sortija de caucho *G*. Este émbolo se mueve en el cilindro *Z*, en cuya pared hay abierto un orificio *L*, de manera que el aire que él encierra empieza á ser comprimido cuando llega por bajo de la abertura.

Para servirse de este freno, se comienza por ajustar en altura la posición de la zapata *B*, después se desatornilla *U* de manera que quede aquélla libre de poder descender y llevar el émbolo *K* por debajo del agujero *L*. Se anota entonces la presión indicada por el manómetro. Se pone el motor en marcha y se aplica en seguida moviendo la palanca *H*, la zapata *B* contra el volante del motor, en la parte descendente, dejándole girar un momento, y anotando nuevamente la presión indicada, que será mayor, puesto que la zapata tiene una tendencia á seguir el movimiento del volante y arrastra el émbolo *K* con él. La diferencia entre las dos presiones leídas en el manómetro permite calcular el esfuerzo vertical ejercido por el volante y que es igual al esfuerzo tangencial sobre la llanta de este volante.

Si se llama *P* este esfuerzo, la potencia *N* del motor, en caballos, será dada, como se sabe, por la fórmula

$$N = \frac{2 \pi r \cdot n \times P}{4.500}$$

r es el radio del volante y *n* el número de vueltas por minuto.

Por otra parte, si *a* y *A* son las presiones leídas en el manómetro y *S* la sección del émbolo *K*, se tiene

$$P = S(A - a)$$

El número de caballos del motor es dado directamente por la fórmula:

$$N = \frac{\pi r n S(A - a)}{2.250}$$

O.