

van a la caja de humos y el vapor de escape que sale por la chimenea. Por razones prácticas se debe agotar en cuanto es posible el último manantial antes de acudir al primero.

Los estudios que se han hecho sobre el modo de calentarse el agua hacen ver que la absorción del calor varía mucho según la manera como circula el agua. En el caso principalmente de la calefacción por vapor, la agitación del agua desempeña un papel esencial facilitando el cambio de calórico. Una forma de aparato que presenta grandes ventajas es la de Lovekin, empleada con gran resultado en la Marina y que permite el mínimo de peso y de volumen con el máximo de efecto útil. Es un recalentador tubular formado de una docena de tubos horizontales que unen dos cámaras; pero estos tubos tienen una disposición muy especial. Comprenden cada uno dos tubos dispuestos en espiral colocados el uno en el otro y dejando entre sí un paso muy estrecho en el cual el agua que se ha de calentar circula en una lámina muy delgada y con gran velocidad, mientras que el interior y exterior están bañados por el vapor que sale de los cilindros. El cambio de calor se efectúa en estas condiciones a una tasa que llega hasta 10.000 calorías por metro cuadrado de superficie y por hora para un grado de diferencia de temperatura.

Un aparato de esta clase, dispuesto para una locomotora que gastase 13.500 kilogramos de vapor por hora tendría una sección de 45×53 centímetros en una longitud de 2,10 metros, y se colocaría fácilmente delante de la máquina sin perjudicar en nada y en una posición muy cómoda para la inspección y limpieza. Se ha hecho en una locomotora de vapor de gran velocidad un ensayo que ha durado siete meses; el agua de abastecimiento se llevaba de la temperatura de $7,2^{\circ}$ C. a la de $106,5^{\circ}$, ó sea una diferencia de $99,3$ por medio del vapor de escape a 115° . Esta elevación corresponde a una utilización de $13,4$ por 100 del calor contenido en el vapor de escape.

Se podría probablemente aumentar todavía la temperatura del reclutamiento y aproximarla a la del vapor de escape; pero, para ir más allá y dar al agua una temperatura próxima a la del vapor, ó sean, próximamente, 200° correspondiendo a una presión de 15 kilogramos por centímetro cuadrado, sería preciso recurrir a otro manantial de calor, los gases de la combustión cuya temperatura puede llegar a 300° y más.

No se tienen datos precisos sobre las condiciones de la transmisión del calor en este caso, pero no se podría contar prudentemente con más de 180 calorías por metro cuadrado y por hora para un grado de diferencia de temperatura entre los gases y el agua.

Si esta diferencia es de 122° por término medio, no se necesitarían menos de 168 metros cuadrados de superficie, es decir, la de la caldera de muchas locomotoras actuales, esto es evidentemente excesivo y se estaría forzosamente en la alternativa o de encontrar disposiciones más favorables a la transmisión del calórico o de aceptar un grado de recalentamiento del agua notablemente inferior.

Un punto que no debe perderse de vista es la influencia del recalentamiento del agua de abastecimiento en el efecto útil de la caldera. Si la tasa de la combustión disminuye el rendimiento aumenta, y el empleo del recalentamiento permite reproducir la cantidad necesaria de vapor con menos combustible lo que aumenta el efecto útil de este combustible. En una fuerte locomotora de viajeros se puede calcular que una reducción de 50 kilogramos en el peso quemado por metro cuadrado de superficie de rejilla, y por hora, aumenta el efecto útil de la caldera en un 3 por 100, próximamente; lo que debe ponerse a favor del recalentamiento del agua en el caso que nos ocupa.

Para que el agua pueda absorber la mayor cantidad posible de calor del vapor de escape, es necesario que llegue al recalentador a la más baja temperatura posible, lo que implica el uso de una bomba para impulsarla a un aparato que funcione bajo presión ó extraerla en caso contrario; lo primero parece más práctico por diversas razones. Una bomba para este uso debe

satisfacer a varias condiciones, y, sobre todo, no debe exigir más que el mínimo de vigilancia; si es una bomba independiente movida por vapor, lo que es preferible, debe funcionar económicamente para evitar una pérdida neta; el vapor que ha de actuar en esta bomba debe ser condensado.

La Compañía de los frenos Westinghouse ha creado últimamente una bomba que parece responder a estas diversas condiciones de una manera satisfactoria. Puede expulsar 22 litros de agua a la presión de 10 a 11 kilogramos por kilogramo de vapor, y tiene un caudal máximo de 30.000 litros por hora; el caudal es registrado por la presión del vapor por una sencilla válvula colocada al alcance de la mano del mecánico.

Desde hace mucho tiempo se ha empleado, en la marina y en las máquinas fijas, una regla empírica según la cual se obtiene un 1 por 100 de economía en el combustible por cada 6° C. que se caliente el agua de abastecimiento. Experimentos hechos en locomotoras han mostrado que esta producción puede fácilmente alcanzarse, pero si la locomotora trabaja a su potencia máxima, se puede sobrepasar considerablemente esta proporción. Se puede, aún con un trabajo moderado, realizar con facilidad una economía de un 10 por 100 en el combustible.

Desarrollo de las vías férreas que sirven al puerto de Rotterdam y a sus ampliaciones.

Hace algún tiempo, en 1914, que el puerto de Rotterdam (Holanda) ha sido objeto de importantes mejoras, y actualmente un artículo publicado en el periódico holandés *De Ingenieur* permite hacer algunas indicaciones sobre las vías férreas que sirven a este puerto.

Resumimos en esta nota el artículo que, refiriéndose a la revista mencionada, publica recientemente *Le Génie Civil*.

La primera estación de Rotterdam, establecida para mercancías, se levantó sobre la orilla derecha del Mosa (fig. 1.^a), en el origen de la línea Rotterdam-Gondra-Utrecht, enlazándose a la línea Amsterdam-Utrecht-Arnhem. Por la longitud de sus muelles daba muy bien la impresión de una estación marítima. Los buques de alta mar atracaban a lo largo de los muelles de esta estación y su tráfico tomó desde el principio un rápido incremento. La existencia de los puentes resultaba muy perjudicial por impedir que se pudiera remontar el Mosa y la longitud de los muelles venía a ser insuficiente. Se tuvo que recurrir al empleo de lanchones de los cuales las dos Compañías de ferrocarril tuvieron un gran número a partir de 1890.

Las mercancías daban así lugar a transbordos largos y onerosos: faltaban también, para los comerciantes, cobertizos servidos por carriles.

Estas necesidades se han satisfecho por las instalaciones de Mosa-Orilla izquierda, provistas de numerosos enlaces (fig. 1.^a).

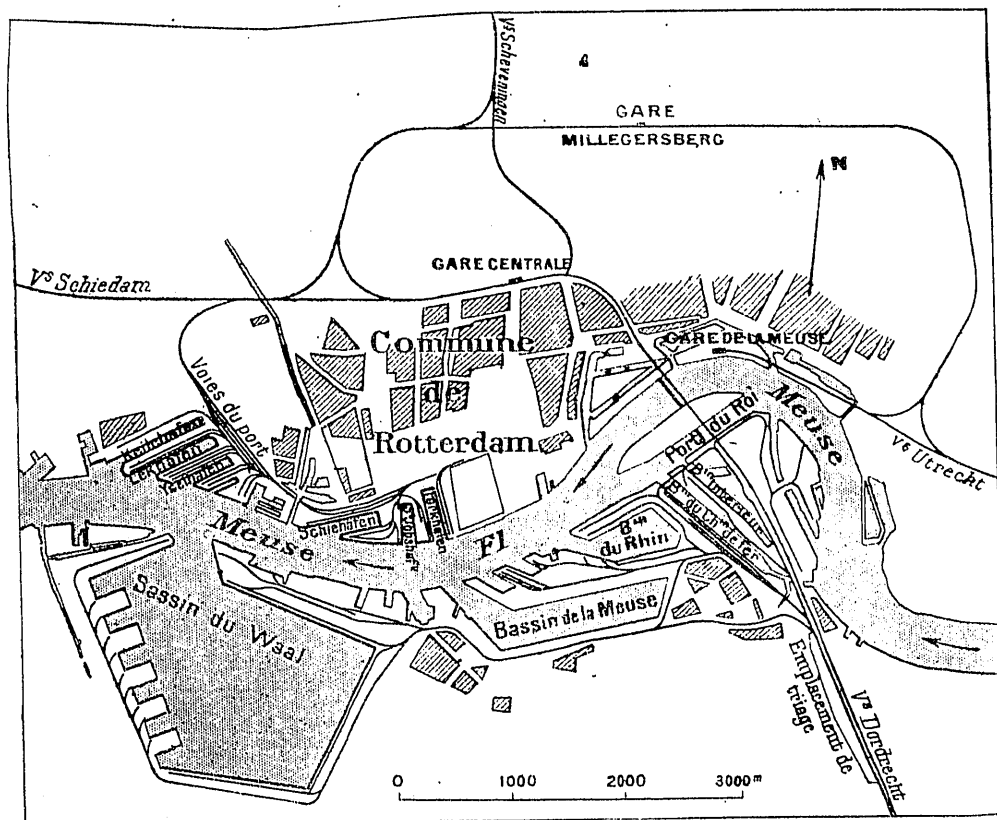
Vino después Feyenoord y los terrenos comerciales con la distribución de IJsselmonde. El desarrollo de estas diversas instalaciones fué extraordinario en la última década; se construyeron rápidamente las dársenas: Interior (Binnenhaven), del Ferrocarril (Spoorweghaven), del Rhin, de Katendrecht números 1 y 2, del Mosa y del Waal. No está esta última concluida todavía y ya se redacta el plan de una nueva dársena, llamada del Oeste (Westerhaven).

La Administración municipal, asistida por la Cámara de Comercio y la gran industria, ha dado un impulso notable a estas obras, cuya extensión se ha llevado cada vez más al Oeste. Resulta de aquí un alejamiento cada vez más considerable del centro de la ciudad que no deja de tener inconvenientes para el comercio local, pero que se encuentra siempre en el desarrollo de todos los grandes centros marítimos.

En 1907 se concertó, entre el Municipio de Rotterdam y la Sociedad holandesa de los Ferrocarriles, un acuerdo que comprendía el enlace por carriles del puerto sobre la orilla derecha del Mosa con la línea Rotterdam-Schiedam. Esta línea, regida

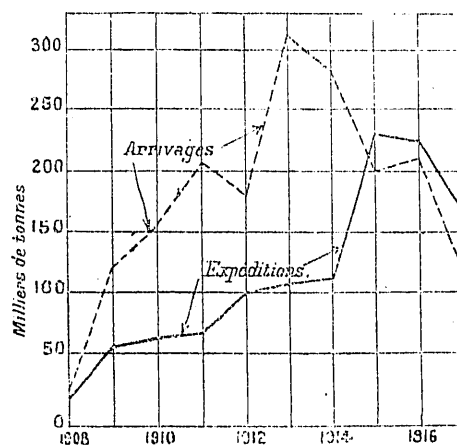
La consecuencia de estas ampliaciones al Oeste del puente de

Habiendo venido á ser demasiado restringidas las instalaciones para la navegación, se construyeron de 1907 á 1917 las nuevas dársenas de Schie du Parc de Saint-Job, á las que siguieron las de Kous el Ijssel, del Lek y Keile.

Fig. 1.^a

El gráfico (fig. 2.^a) muestra el movimiento del puerto R. M. O. (Mosa-Orilla derecha) de 1908 á 1917, en él se ve, con el incremento del tráfico, la influencia que ha ejercido la guerra mundial. Se puede afirmar que el año 1915 en particular no ha sido positivamente malo, el aumento del tráfico correspondiente es debido sobre todo á las llegadas considerables de algodones que siguieron al principio de la guerra, antes de que América hu-

Para servir á las vías de estas dársenas, se construyó la estación de mercancías llamada Róterdam-Mosa-Orilla derecha, cuya apertura se remonta al 1.º de Junio de 1908. La dársena de Kous es la única que no tiene enlace directo. Todas las dár-

Fig. 2.^a

La Sociedad del Ferrocarril concede el uso gratuito de sus

muelles y de sus aparatos de elevación á todo expedidor. Esta facultad se concede en una cierta medida para otras dársenas.

En la estación del Mosa-Orilla-derecha se ha desarrollado un sistema de vías concedidas tanto á lo largo del río como á lo largo de las nuevas dársenas, pero este sistema parece que ha llegado á su límite. Las grandes Empresas comerciales llegan á poseer sus muelles particulares con cobertizos y aparatos de elevación, lo que produce naturalmente ciertos perjuicios á los concurrentes de menos importancia.

Los motores Diesel de dos y de cuatro tiempos.

La experiencia adquirida por varios fabricantes que han construido motores Diesel de dos y de cuatro tiempos, ha hecho que den la preferencia á este último fundándose, según un artículo de la *Industria*, en que el de cuatro tiempos reúne las ventajas siguientes:

- 1.^a Mayor sencillez de este motor, que no exige ni colector ni bomba de limpieza.
- 2.^a Funcionamiento más silencioso.
- 3.^a Facultad de funcionar convenientemente, ya á la velocidad normal, ya al cuarto ó al sexto de esta velocidad.
- 4.^a Menor recalentamiento y mayor duración, á causa de que el combustible empleado por unidad de superficie de la cámara de combustión excede en muy poco á la mitad de lo empleado en el motor de dos tiempos, que por consecuencia calienta más y dura menos.
- 5.^a Economía de combustible líquido y mayor radio de acción (un 40 por 100 más, próximamente).

Los aparatos para la inyección del mortero bajo presión.

El Ingeniero-Jefe de Puentes y Calzadas M. L. Biette publica recientemente en *Le Génie Civil* un extenso artículo describiendo algunos de los aparatos empleados para inyectar el cemento bajo presión y de dicho artículo hacemos un resumen en esta nota.

Después de exponer la importancia del sistema, tanto para restaurar las obras ruinosas que existen en la actualidad en Francia, como para salvar ciertas partes de las obras que de otro modo tendrían que reconstituirse y de hacer una reseña histórica desde las primeras aplicaciones, en 1863 hasta el presente, pasa el autor á describir diversos aparatos.

Aparato Greathead.—Los aparatos de este género se componen esencialmente (fig. 1.^a) de una tolva *T* que contiene la masa de cemento y que se encuentra unida, por un lado á un com-

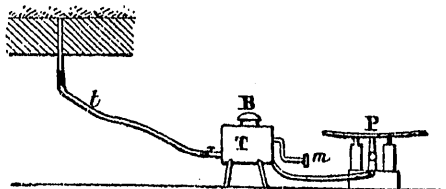


Fig. 1.^a

presor de aire *P*, y por el otro por un tubo flexible *t*, al punto donde se ha de verificar la inyección. La tolva está provista de un amasador puesto en movimiento por una manivela *m* y destinada á impedir que los elementos de la masa se separen durante la operación. Por el esfuerzo de la presión desarrollada por el compresor, la masa sale de la tolva y es introducida en el hueco que se trata de llenar.

En la práctica, el aparato ha recibido la disposición indicada en las figuras 2.^a y 3.^a Un depósito de aire comprimido *R* es abastecido por el compresor *C*, el cual se encuentra constantemente enfriado por una corriente de agua procedente de un recipiente *E*. El depósito *R* puede ponerse en comunicación con

la tolva *T*, que contiene la masa de cemento, ó aislarse de esta tolva por una maniobra conveniente de la llave *A*. Se carga la tolva por una abertura practicada en la parte superior del cilindro; después de haberla llenado se cierra la abertura por medio de la tapa *B* provista de una guarnición impermeable. El com-

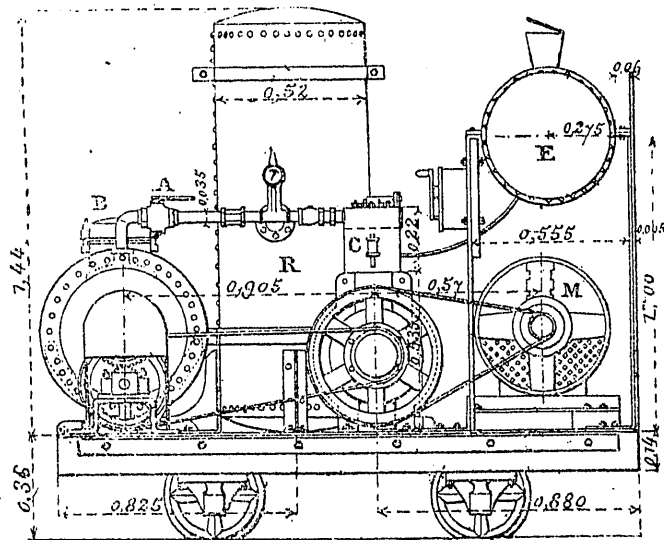


Fig. 2.^a

presor *C* se mueve por medio de un motor eléctrico *M* que hace girar al mismo tiempo al amasador de paletas instalado en la tolva.

Para hacer la inyección, se introduce en la tolva la masa de cemento que se ha preparado con antelación á la proximidad del aparato; se sujeta la tapa *B*; se pone en marcha al motor *M*; después, abriendo la llave *A*, se da la presión que hace pasar la masa de la tolva al tubo de inyección.

Con las dimensiones indicadas en las figuras 2.^a y 3.^a, la máquina Greathead permite inyectar de 5 á 6 toneladas de mortero (cemento y arena) en diez horas. Ocasiona, sin embargo, pérdi-

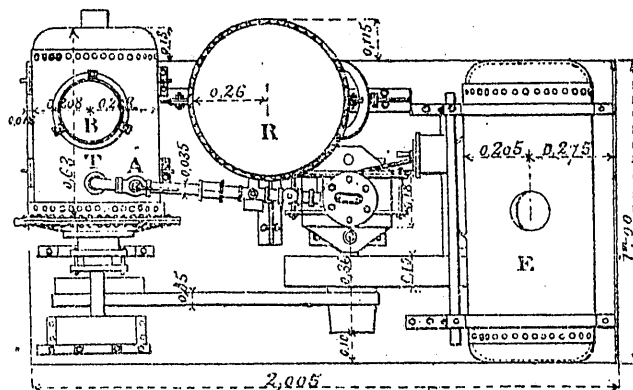


Fig. 3.^a

das apreciables de tiempo á causa de la necesidad de recargar la tolva á intervalos bastantes próximos; la capacidad de este depósito en el modelo corriente no excede de unos 60 litros.

Aparato Perchot.—Para remediar este último inconveniente, M. Perchot ideó el aparato representado en la figura 4.^a Una bomba centrífuga *P*, movida por la dinamo *M*, se pone en comunicación, por un lado por el tubo *T*, con el agujero de inyección, por el otro, por los tubos *T*₁ y *T*₂ con un receptáculo que contiene la masa; por el tubo *T*₂ la bomba aspira la masa del receptáculo; por el *T*₁ la impulsa hacia el hueco que se ha de llenar. Aquí la masa no se prepara aparte; es la bomba la encargada de la operación. Con este objeto se vierte en el receptáculo el cemento, arena y agua necesaria; se aísla el tubo de inyección por medio de la llave de dos vías *R*, y se hace que funcione la bomba por el tubo *T*₂ de manera de llevar al receptáculo la masa aspirada por el tubo *T*₂. Después de algunos movimientos de la bomba la