

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente... Excmo. é Ilmo. Sr. D. Leonardo de Tejada, Inspector general del Cuerpo
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Antonio Sonier, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

BOYAS LUMINOSAS⁽¹⁾

Fábrica de gas de aceite para las que valizan el rompeolas
y cortramuelle del Abra de Bilbao.

(CONCLUSIÓN)

Fabricación y compresión del gas.—Las dos operaciones de fabricar é introducir el gas en los acumuladores ó depósitos se hace simultáneamente, con lo cual se economizan jornales, pues un mismo operario puede atender á la marcha de todos los aparatos, viñilando con más asiduidad el horno y caldera de vapor.

Del pequeño depósito situado sobre el horno y por medio del tubo, en cuya extremidad está una llave micrométrica, sale el hilo de aceite que llenando el sifón que atraviesa la cabeza de la retorta, cae en la caja de palastro situada en la retorta superior, en ésta comienza la vaporización del aceite y su conversión en gas, terminando esta descomposición en la retorta inferior. El gas así fabricado contiene muchas impurezas, principalmente vapores de alquitrán. De la retorta inferior pasa el gas al barrilete, en el cual atraviesa una capa de agua de 0m,04, en donde se depositan las partículas más densas de alquitrán. Sigue depositándose por enfriamiento la mayor parte de alquitrán en la caja del mismo nombre; de aquí, por el intermedio de la llave, se tras-pasa al condensador, donde termina el gas de desprenderse de los vapores de alquitrán; del condensador sigue al lavador depurador, en cuyo aparato queda, por el lavado, privado del amoniaco, y atravesando los filtros de óxido de hierro y de cal se purifica completamente, dejándose en el primero el ácido sulfídrico y en el segundo el carbónico. El gas ya puro, pero húmedo, después de medirse en el contador pasa al gasómetro y de aquí al secador, de donde lo aspira la bomba de compresión que lo introduce en los acumuladores, de los cuales se trasvasa á las boyas.

El rendimiento de los aceites de esquisto, que en ésta se emplea, es tal, que con dos litros se fabrica un metro cúbico de gas; pero esto es contándose con una buena marcha, habiendo grandes variaciones en el gasto, sobre todo si las retortas no están á la temperatura conveniente.

Para regular la entrada del aceite, y por consecuencia la marcha del horno, se hacen dos pruebas: una haciendo salir el gas por la llave de prueba y observando su salir, que debe ser pajizo. Si es blanquecino, es necesario disminuir la entrada de aceite, y si es oscuro ó el gas tiene copos blanquecinos, precisa aumentar la cantidad de aceite que se introduce en las retortas ó disminuir la temperatura de éstas. Otro medio de reconocimiento consiste en observar el alquitrán que continuamente sale por el sifón de la caja de dicho producto, operándose de la siguiente manera. Se introduce en el alquitrán un pedacito de papel de

periódico; si en el momento se forma en los bordes de la mancha una faja de aceite que impregna el papel, es prueba de que se introduce en la retorta demasiado aceite y que el alquitrán arrastra consigo alguna cantidad del que no se destila.

No se presenta alteración notable en la fabricación más que en el caso de que la alimentación haya sido insuficiente durante algún tiempo, estando las retortas en su grado normal de calor; en cuanto se note, debe cerrarse la llave de entrada de aceite y abrir la de prueba. Puede algunas veces proyectarse el aceite que hay en el sifón de alimentación, para lo cual debe siempre tenerse en el embudo en que termina una esponja ó sencillamente una pelota de algodón de máquinas.

Una de las operaciones de más importancia, y que ha de hacerse diariamente al terminar la fabricación, es la limpieza de los aparatos, principalmente del horno, barrilete y caja de alquitrán, sin dar lugar á que éste por enfriamiento se solidifique, pues en este caso se dificulta la operación.

Antes de quitar las tapas de las calderas de las retortas se da salida por la llave de prueba al gas que hay en las retortas y barriletes; se deben cerrar todas las puertas y ventanas, de manera que no haya ninguna corriente de aire, pues si las retortas se enfriaran rápidamente se romperían; se debe también, antes de proceder á la limpieza del horno, extender sobre el suelo, en las proximidades del mismo, una gruesa capa de arena, en la que se dejen las piezas que precisa quitar para limpieza interior de las retortas; esta arena servirá también para solócar cualquier conato de incendio, proscribiéndose el agua para este último.

Para limpiar las retortas, hay que operar de la manera siguiente: se quita primeramente la tapa común de las cabezas anteriores de las retortas, sacándose la caja de palastro que hay en la superior; quitada esta tapa con una raedera y un cincel si es necesario, se arrancan y sacan el alquitrán y demás productos que quedan en las retortas; después se quita la tapa de la cabeza de la retorta superior, teniendo preparado un tapón de arcilla envuelto en un trapo mojado para cerrar la cabeza de la retorta en el caso de que por ella salgan llamaradas.

Una vez bien limpias las cabezas de esta retorta, y la anterior de la inferior, quitando con cincel las partículas que hubieren quedado de arcilla cocida, se procede á cerrarla antes de quitar la tapa de la cabeza posterior de la retorta inferior; en el momento en que ésta se haya quitado se tapa, con un tapón de arcilla batida envuelto en un trapo mojado, la boca del tubo que une esta retorta con el barrilete y de esta manera se evitará el incendio del alquitrán; hecha esta operación, cerrada y hecha la junta de la tapa de la cabeza de la retorta inferior ha desaparecido el peligro de esta operación, pudiéndose con toda confianza proceder á limpiar el barrilete abriendo el agujero que con este objeto tiene, y vertiendo las aguas alquitranadas que contiene; en la misma forma se vierte y limpia la caja de alquitrán.

El condensador de superficies no necesita tanta asiduidad para la limpieza, ni requiere más preparación que rehenchir de

(1) Véase el número anterior.

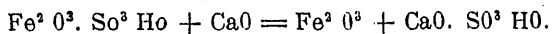
agua el sifón de salida del alquitrán para que no haya escapes de gas.

La operación más importante que requiere el lavador depurador es la fabricación de los filtros. Estos, como ya se ha dicho, son dos: uno de cal, para quitar al gas el ácido carbónico, y otro de materia filtrante con la base de óxido de hierro; ambos se preparan de la misma manera; sobre la chapa de palastro perforado con agujeros circulares de un 50 mm. de diámetro, que se ajusta a la pared del depurador. Se extiende primeramente una capa de paja, y sobre ella, por partes iguales de cal y serrín ó materia depurante, según el filtro de que se trate, que se extiende á mano, dándole un espesor de unos 4 centímetros y cuidando de comprimirlo contra las paredes del depurador para evitar que el gas pueda escaparse sin atravesar las materias filtrantes.

El filtro de cal no sólo priva al gas de ácido carbónico, sino que también absorbe el ácido sulfídrico; pero siendo para esto muy poco enérgica su acción, no evita el empleo de filtros de óxido de hierro. Aun cuando puede durar bastante el filtro de cal, siendo muy fácil su fabricación y muy económicos los materiales que lo forman, debe renovarse con frecuencia, con lo que se tendrá la seguridad de su eficaz funcionamiento.

Para la fabricación de materia depurante con la base de óxido del hierro se recomiendan varios procedimientos; el empleado en ésta es el siguiente: se mezcla serrín con cal hidratada en polvo, se riega esta mezcla con una disolución de sulfato de hierro, viéndose á poco tiempo tomar á la mezcla un color rojizo muy pronunciado debido á la formación del peróxido de hierro; dejándose reposar un día, queda esta materia dispuesta para emplearse.

La reacción se verifica descomponiendo la cal al sulfato de hierro que se transforma en sulfato de cal, quedando libre el peróxido de hierro.

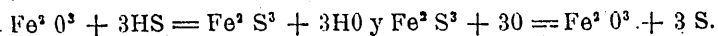


Las cantidades necesarias para formar 400 litros de materia depurante son:

Sulfato de hierro.....	100 kilogramos.
Serrín.....	280 litros.
Cal hidratada en polvo.....	160 litros.

El serrín debe ser de pino ó en general de maderas blancas.

Estos filtros resultan muy económicos, pues á más de admitirse generalmente que en una superficie de 4 metros cuadrados se puede en veinticuatro horas depurar 1.000 metros cúbicos de gas, en esta superficie de contacto un metro cúbico de materia filtrante depura 85.000 metros cúbicos de gas. Este filtro se vivifica con una sencilla exposición al aire, pues el óxido de hierro que se transforma en sulfuro de hierro, en contacto con el sulfídrico, vuelve por la acción del aire al estado de óxido explicándose la reacción química en la forma siguiente: el ácido sulfídrico se descompone por el óxido de hierro al estado de peróxido, formándose una mezcla de sulfuro de hierro hidratado y azufre; el sulfuro de hierro, por la acción del oxígeno del aire se descompone en azufre y peróxido de hierro.



Como es consiguiente, en cada operación aumenta la cantidad de azufre en el filtro de materia depurante, y debe sustituirse esta materia cuando el azufre llegue á estar en la proporción del 30 al 40 por 100 del peso de la materia depurante, esto sucederá al cabo de unas cincuenta vivificaciones.

Se podría todavía prolongar la acción de la materia depurante por medio de un lavado, pero al cabo de un cierto tiempo la materia perdería sus condiciones para depurar.

Para reconocer químicamente la fuerza del gas se pueden seguir los siguientes procedimientos:

Reconocimiento del amoníaco: el papel tornasol-enrojecido por un ácido recobrará el azul primitivo; haciendo pasar el gas

por una disolución de sulfato ó cloruro de cobre, dará un precipitado azul oscuro.

Reconocimiento del ácido carbónico: al exponer á la acción del gas un papel impregnado en una disolución de cúrcuma, se cambiará el amarillo en rojo. También se enrojecerá el papel de tornasol. Haciendo pasar el gas por una disolución de cal ó de barita, ó por una disolución de cloruro bórico ó calizo, la presencia del ácido carbónico determinaría un precipitado blanco de carbonato de cal ó de barita.

Reconocimiento del ácido sulfídrico: 1.º, exponiendo á la acción del gas una hoja de papel impregnado en sub-acetato de plomo (extracto de Saturno) se ennegrecerá. 2.º, haciendo pasar el gas por una disolución de nitrato argéntico, se formará á la menor cantidad de ácido sulfídrico un precipitado negro de sulfuro de plata. Si en vez del nitrato argéntico se empleara el sub-acetato de plomo, se formaría un precipitado negro de sulfuro de plomo.

El contador de fabricación no requiere más cuidado que el de mantener la cantidad de agua necesaria para su funcionamiento, que está indicada por un alivador de superficie que durante la fabricación se mantiene cerrado por un tapón de rosca, y que todo el aparato se conserve perfectamente nivelado.

En el departamento de fabricación, colocado en una de sus paredes, existe un cuadro indicador de marcha, que mide la tensión del gas en las retortas y á la entrada del contador. Se compone de una caja metálica de 0,15 metros de anchura, 0,40 de altura y 0,04 de grueso, y en comunicación con ella por la parte inferior se hallan dos tubos de cristal semejantes á los indicadores de nivel en las calderas de vapor.

Dichos tubos, cada uno de los cuales tiene adosado una regla dividida en milímetros, se unen por la parte superior por medio de tuberías especiales de hierro, uno con la retorta superior y el otro con el tubo que une el lavador depurador con el contador.

Estas cañerías, cerca del punto de unión con los tubos están provistas de llaves de purga, y en su unión con éstos en el mismo aparato tienen también llaves para cortar su comunicación cuando la fábrica no funcione.

Las indicaciones que una vez lleno de agua hasta los ceros de las escalas, y con una buena marcha da el aparato, son de 60 á 70 milímetros en el tubo correspondiente al horno, de 100 á 120 en el correspondiente al contador.

El gasómetro no necesita más precaución que conservarle lleno de agua, y que mientras funcione la bomba de compresión, tenga el gas suficiente para que la campana esté elevada unos 0,25 milímetros como minimum.

El secador debe antes de funcionar haber sido desprovisto de toda el agua que pudiera contener, abriendo para esto el tapón de rosca que tiene en la parte inferior.

Con la caldera ó generador de vapor deben tomarse todas las precauciones que son generales á esta clase de aparatos.

Antes de poner en marcha la bomba de compresión, se debé proceder al engrase y observación del buen estado de todos sus órganos, de la misma manera que se hace en las máquinas ordinarias de vapor, y se pondrá en comunicación por medio de una manguera de goma ó un tubo de plomo, según los casos, el acumulador con la boca de carga, abriendo todas las llaves de estos aparatos. Después se dará entrada al agua que ha de refrescar el cuerpo y cabezas del cilindro de gas, regulando las llaves de manera que se establezca una corriente de agua sin que en ningún momento queden vacíos los depósitos.

JUAN ANTONIO SANZ.

GALVANÓMETRO DIFERENCIAL CON REOSTATO

El aparato, en cuanto á su forma y dimensiones, es igual al galvanómetro de resistencia variable (fig. 1.ª) empleado por los