

cuadrangular P. Esa última, que es de hierro colado, se divide á lo ancho y á lo largo en compartimientos por medio de tabiques. Cada compartimiento está provisto de un tubo aductor *n* y de otro tubo aductor *m*. Los tabiques *r, r, r*, no descienden hasta el fondo del vaso, pudiendo por consiguiente el líquido que produce el cierre hidráulico de los diversos compartimientos moverse con libertad por todo el ámbito de la caja. En esta caja se junta el agua del gas y el alquitran. El nivel del líquido se regula por medio del tubo de escape *d* ó por medio de un tubo encorvado en forma de sifon: el líquido condensado se dirige al recipiente hecho de albañilería (Q, fig. 49), y de allí pasa á la cisterna del alquitran por medio de un tubo que parte del fondo del recipiente. Los tubos aductores se sumergen un poco en el líquido, lo cual hace que el gas pase á través de este último. La acción de un refrigerante así construido aumenta con mucho, si encima de los tubos se instala un recipiente que contenga agua que caiga sobre ellos: el agua al caer á lo largo de los tubos se evapora en parte y enfría todo el sistema. El número, la longitud y anchura de los tubos refrigerantes dependen de la cantidad de gas que debe enfriarse en un tiempo determinado. Los tubos deben tener en general una superficie total de 40 metros cuadrados para una producción de 100 metros cúbicos de gas por hora.

En las fábricas de Villette y de Vaugirard el refrigerante está formado de tres gruesos tubos superpuestos, que comunican entre sí de modo que el gas los atraviese sucesivamente elevándose del primero al segundo y luego al tercero. A fin de conseguir en verano un enfriamiento más completo, el tubo superior se rocía de continuo con agua que caiga gota á gota de una canalita horizontal. En la fábrica de Saint-Mandé la refrigeración se opera haciendo pasar el gas á la parte anular comprendida entre dos cilindros concén-

tricos; el aire, cuya atracción se verifica por medio de una chimenea, entra por la base abierta del cilindro interno, y por efecto de la corriente así establecida, el gas se enfría, pasa de la parte anular de un primer cilindro inferior á la parte correspondiente de un segundo cilindro superior, y sale de este último por una cebolleta vertical. Como en el aparato anterior, los tubos se rocían en verano por medio de una corriente de agua.

9. LAVADOR. El lavador, que á veces se emplea al propio tiempo que los tubos condensadores para obtener una condensación más perfecta, ofrece de particular que en él se pone el gas en inmediato contacto con el líquido. El principio en que se apoya el lavador, consiste en ofrecer al gas una superficie de contacto tan grande como es posible, en un espacio muy reducido á veces: ese aparato se compone de cilindros de palastro roblado (ó de barriles, como sucede con frecuencia en las fábricas de gas inglesas), que se llenan con pedazos de cok (ó de piedras, guijarros, gruesas virutas de madera ó de haces; ó á menudo también de tubos de drenaje) que se mantienen húmedos haciendo caer agua encima de ellos. El lavador tiene por objeto quitar al gas bruto, antes de entrar en el depurador, una parte del hidrógeno sulfurado y del sulfuro de amonio; mas también está destinado á producir la separación de las partículas de alquitran arrastradas por la corriente gaseosa.

La figura 45 (ALUMBRADOS) representan el corte de un lavador. El cilindro tiene un diámetro de 1'30 á 1'50 metros y 3 ó 4 de alto, y como se ha dicho, está lleno de pedazos de cok sobre los cuales se derrama agua de continuo por medio de un distribuidor en cruz H, como el que se emplea en las cervecerías inglesas para el remojo de la cebada que se quiere convertir en malt. El gas que ha de lavarse penetra por el tubo *i* en el aparato, se eleva á través del cok húmedo, vuelve á bajar por el conducto *m* y entra enseguida

en otro lavador. En la parte baja del tubo aductor del gas hay un pequeño tubo para la salida del agua del lavado y del alquitran, que se juntan en el recipiente M. El paso del gas por un lavador no exige más que una presión apenas perceptible; pero las partículas gaseosas se hallan en contacto con una superficie húmeda tan grande, que el empleo del lavador disminuye considerablemente la cantidad de cal y otros agentes depuradores.

*Aparato de A. Pelouze y P. Audouin.* Las partículas alquitranosas que el gas encerraba todavía al salir del condensador, quedan incompletamente retenidas en el lavador, y lo restante va á depositarse en la masa sólida que sirve para la depuración química del gas. Con el fin de evitar ese último inconveniente, *E. Pelouze y P. Audouin* imagináronse hará pocos años un aparato que permite la condensación completa del alquitran, y cuya construcción está basada sobre la siguiente observación: el alquitran está contenido en el gas impuro bajo la forma de una niebla amarillenta compuesta de gotitas muy finas; cuando se proyecta un chorro de este gas en un pedazo de papel blanco, las gotitas se estrellan y se desparaman por la superficie del papel, cubriéndose éste, al cabo de algunos instantes, con una mancha negra de alquitran. Hé aquí, según *Ad. Wurtz*, cómo está dispuesto el nuevo aparato que funciona ya desde algunos años en gran número de fábricas de diversas naciones: Al salir del condensador el gas pasa por una serie de orificios de un diámetro de 0'0015 metro, taladrados en una plancha de latón, y los chorros así divididos tocan en los llenos de otra plancha de latón colocada á la distancia de 0'0015 metro de la primera, y taladrada con igual número de agujeros. Mas como esos orificios no corresponden á los de la primera plancha, el chorro de gas da contra una superficie plana, de manera que produzca el aplana-

miento y reunión de las gotitas de alquitran. Después de pasar por los agujeros de la segunda plancha, el gas encuentra el lleno de otra plancha igualmente taladrada, y esos dos contactos bastan para desembarazarlo de las partículas alquitranosas. Un chorro de gas así depurado cuando se le proyecta por espacio de algunos instantes sobre una pantalla de papel, no mancha á éste. El sistema de planchas se coloca verticalmente en una campana dispuesta dentro de un condensador; esta campana se sumerge en un baño de alquitran, en el que se vierte el que se condensa, y el que se escurre por la superficie de las planchas, vertiéndose el sobrante de continuo en un recipiente exterior; como en su paso á través de los agujeros y con su choque contra las superficies de las planchas, el gas sufre cierta pérdida de presión, una ó más bombas lo impelen al aparato bajo una presión de algunos milímetros de agua, y al salir de ésta pasa á los depuradores perfectamente libre de alquitran. En la fábrica de Ternes de la Compañía parisiense, en donde se fabrican diariamente 80.000 metros cúbicos de gas, el aparato de *Pelouze y Audouin* permite recoger cada día 600 litros de alquitran ligero y muy rico en esencia ligera, puesto que encierra hasta el 20 por ciento, en tanto que el alquitran ordinario no contiene más que de 3 á 5 por ciento.

10. EXTRACTOR Ó EXHAUSTOR. El extractor ó exhaustor es un aparato que generalmente se coloca entre el condensador y el depurador; y tiene por objeto disminuir la presión en las retortas, presión que sería la causa principal de la descomposición parcial del gas y del depósito de carbon en la pared de las retortas, y por tanto así impide que el gas se exhale por los poros y las hendiduras de las retortas. *Grafton* introdujo los extractores en la industria del gas el año 1839: tales aparatos se emplean especialmente desde que se usan retortas de tierra, cuya



masa no es por sí sola enteramente impermeable al gas, y en la que se forman tan fácilmente grietas por las cuales á una presión de varios piés de agua, podrían exhalarse grandes cantidades de gas, y más desde que se ha conocido cuán importante es bajo el punto de vista de la producción y de la calidad del gas eliminar de las retortas lo más rápidamente que se pueda los productos volátiles de la destilación, á fin de impedir que ejerzan su acción descomponente sobre las paredes de las retortas.

El extractor de *Grafton*, por medio del cual puede el gas ser aspirado de las retortas y reducirse la presión á un mínimo, se compone de una caja en la que hay una rueda elevatoria con cuatro alabes ó paletas, las tres cuartas partes de los cuales á lo menos están sumergidos en el agua: los cuatro alabes están encorvados siguiendo la forma de la desarrollante del círculo. Haciendo girar la rueda en la dirección de los alabes, el gas acumulado entre ellos va bajando poco á poco hasta el nivel del eje de la rueda y escapa enseguida por dos aberturas laterales. El extractor de *Grafton* no ha sido admitido en las fábricas de gas, pero, sin embargo, merece mencionarse por ser el primer aparato de aspiración que se ha imaginado. Vinieron enseguida los extractores de campanas, que en realidad no son otra cosa más que bombas de aire con cierres hidráulicos, como la que se emplea, por ejemplo, en la fabricación del papel para deshidratar la hoja sin fin por presión atmosférica, y en la fabricación del vinagre para eliminar el aire desoxigenado y condensar los vapores en el agua formando cierre hidráulico. En esos extractores dos campanas de hierro colado unidas á un balancín y en comunicación con los tubos aductores del gas alternativamente se elevan y bajan en un recipiente lleno de agua, y de esa manera se obtiene un aparato aspirador y compresor con cierre hidráulico. En una

especie de extractor de campanas, el de *Pauwels* y *Dubochet* los cierres hidráulicos están reemplazados con válvulas de charnela. El exhaustor de émbolo construido por *Anderson* se parece por su modo de acción á un dispositivo de fuelles cilíndrico, y se pone en actividad por medio de una máquina de vapor. Lo mismo puede decirse del extractor de *G. Kuhre* (de Berg, cerca de Stuttgart), cuya disposición tiene analogía con una bomba de doble efecto; cuando el émbolo se pone en movimiento, el gas producido en las retortas es aspirado del barrilete y empujado por orificios provistos de válvulas á los aparatos de purificación. El efecto es, por consiguiente, análogo al de una bomba ordinaria en el caso en que la producción del gas en las retortas está en relación con la producción del extractor. Mas si á causa de un desprendimiento de gas demasiado considerable el extractor no puede arrastrar el gas producido, las válvulas de los orificios de aspiración y de repulsión se abren al influjo de la presión que se ejerce en el interior de las retortas, y permanecen en ese estado que es á la sazón independiente del movimiento del émbolo, hasta que la presión se haya modificado.

Los extractores de chorro de vapor, cuyo empleo se ha ensayado recientemente, ofrecen mucho interés; *F. Tieftrunk*, de Berlín, dió sobre tales aparatos las siguientes indicaciones. Desde mucho tiempo se utiliza la propiedad que tiene el valor de arrastrar consigo cuerpos líquidos, cuando penetra por un orificio angosto en un vasto espacio. De donde resulta que puede impelerse agua en una caldera donde existe ya una presión de tres atmósferas: pero en ello hay un consumo muy considerable de vapor, porque éste se convierte súbita y completamente en agua. Con un inyector hay menos interrupción en el movimiento y una grande economía de vapor, si solamente aspira un fluido elástico y lo arrastra consigo; la acción es regular por-

que con la transmisión del movimiento del vapor sobre un gas se evitan por completo las sacudidas. Para aspirar el gas bruto de las retortas, los hermanos *Körting*, de Hannover, construyeron aparatos que están destinados á hacer la competencia á los demás extractores á causa de su sencillez y de su coste poco elevado. El gas que ha de aspirarse en *a* (fig. 46, ALUMBRADOS) atraviesa un cajón *b* y penetra por *c* en el extractor de chorro de vapor *dd*. En *e* se encuentra una tobera á la cual llega el vapor por la válvula *f*, que arrastra consigo el gas, el cual se dirige enseguida á los depuradores. En *i* hay un regulador cuya aguja indica el rendimiento máximo que corresponde á las diferentes estaciones. El vapor se regula con una válvula *h* cuyo brazo de palanca aumenta el aflujo por medio de un vástago atornillado en la pequeña campana *l*, cuando se produce una presión gaseosa delante del extractor, ó, por consiguiente, en el tubo *a*, porque el gas llega por *m* debajo de la campana *l* y la levanta.

Así que todo el aparato está en reposo, el gas puede desprenderse por *n* y dirigirse igualmente á los depuradores. Primeramente se intentó instalar el aparato entre las retortas y los condensadores, porque se pretendía eliminar el vapor de agua aumentando la actividad de las retortas; mas como los condensadores amenazaron taparse, hubieron de trasladarse entre el lavador y el depurador. Ese aparato ofrece sobre los extractores de émbolo, los extractores de *Beale* y los ventiladores de paletas de *Schiele*, varias ventajas, las principales de las que son las siguientes: cuesta mucho menos y se desgasta poco; no tiene necesidad de mecanismo para ponerse en movimiento; es relativamente ligero, y se le puede colocar en cualquier lugar, pudiendo utilizarse inmediatamente después de su instalación. Con estos aparatos el gas llega muy caliente (25 á 50 grados) á los depuradores. Falta determinar por la experiencia si esto también es ventajoso, y si no lo fuere, puede modificarse.