

El control del gas industrial en Alemania

EN este momento en que está de actualidad el control del gas con motivo de la ley 4794 que encargó a la Dirección General de los Servicios Eléctricos la inspección del gas en todo el país, creemos de interés reproducir, aunque sólo sea resumido, un estudio completo que sobre esta materia ha publicado el ingeniero Dr. A. Sander, en la Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure.

Hay que distinguir entre el control físico que se ocupa de la determinación del poder calorífico, del peso específico y de la presión del gas, y el control químico que sirve para determinar las materias incombustibles que encierra el gas y manifestar la presencia del hidrógeno sulfurado, amoníaco y alquitrán.

Determinación del poder calorífico del gas

Aunque el poder calorífico del gas pueda calcularse con una precisión relativamente grande por el análisis del gas, se prefiere en las fábricas determinarlo por medios más expeditos. El calorímetro más antiguo es el de Junkers, ideado en 1892, el único aparato de que se dispuso por espacio de 30 años para efectuar medidas precisas. En su forma actual se compone de un contador de gas de laboratorio, provisto de un manómetro y de un termómetro, de un regulador de la

presión del gas y del calorímetro propiamente dicho, constituido por un cuerpo tubular vertical, atravesado por una corriente de agua constante en cuyo interior está encendido un quemador de Bunsen.

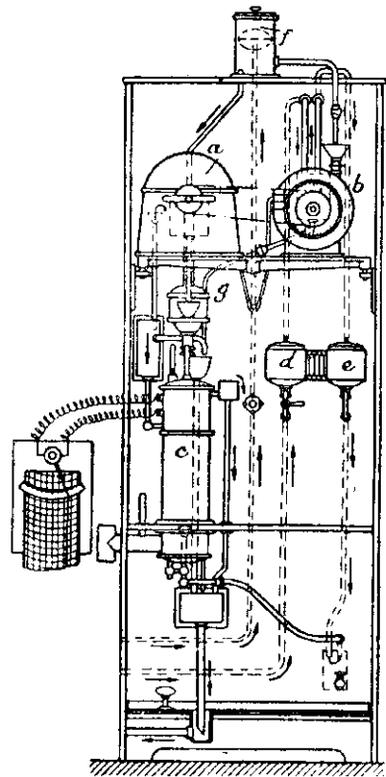


Fig. 1—Calorímetro registrador de Junkers.

La fig. 1 representa el calorímetro automático registrador de Junkers perfeccionado. Llevando los mismos elementos que el modelo primitivo va provisto de un dispositivo que permite mantener constante la relación del gasto del agua a la del gas, de tal manera que el poder calorífico es una función lineal de la elevación de la temperatura. Para ello el contador de agua *a* (fig. 1) va acoplado con el contador a gas *b*, y en la parte superior del cuerpo del calorímetro *c* va montado un termostato cuyas soldaduras se encuentran en las corrientes de agua fría y caliente. La tensión electrotérmica producida, proporcional al aumento de temperatura se lee sobre un milivólmeter sensible y al mismo tiempo se inscribe. La escala graduada del galvanómetro en calorías indica directamente el poder calorífico superior del gas. Dos reguladores de presión *d* y *e* aseguran la constancia de la presión del gas, en tanto que el flotador *f* y el regulador *g* regulan la circulación del agua.

Para investigaciones de laboratorio más bien que para el control de la producción, se emplean otros calorímetros distintos del de Junkers. Entre otros citaremos el de Graefe, en el que el calor producido por un quemador a gas se le entrega a una masa de agua inmóvil y no a una corriente de agua como en el Junkers; el calorímetro Dommer en el que se inflama una cierta cantidad de gas guardada en un tubo. El calor así producido se transmite a un líquido inmóvil de gran calor específico (petróleo); el calorímetro de Strache modificado por Loeffler, basado sobre el mismo principio que el precedente.

También se ha tratado de adaptar el calorímetro Junkers a la determinación del poder calorífico de un gas de que se dispone únicamente una cantidad pequeña; el método de la botella de medida

propuesto hace algunos años por los Srs. Strache y Glaser, ha sido perfeccionado últimamente por Geispart.

Por último, describiremos brevemente el calorímetro automático de Dommer (fig. 2). Este se compone del aparato *a*,

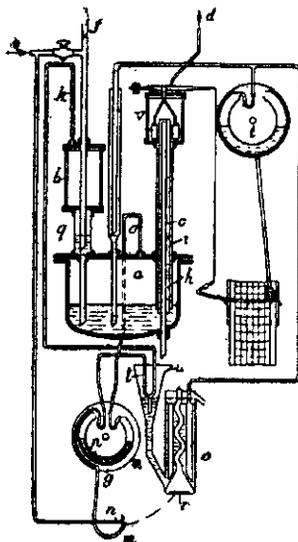


Fig. 2.—Registrador de poder calorífico, construido por la Sociedad «Union Apparbau».

alimentado con agua en forma regular por el tubo *d*. La cantidad de gas admitida por el tubo *e* en la pipeta *b* se regula por medio del dispositivo *c*. Una parte del gas se quema continuamente en *f*, otra parte en *n*. El gas de la pipeta *b* es rechazado bajo la presión del agua en los tubos *k*, *l*, *m*, y se inflama al contacto con la llama *n*. En el instante en que el agua alcanza el nivel *q* el aparato *g* oscila bajo la acción de la presión en *a* con lo que se trae el quemador *m* bajo el cuerpo calorimétrico *s*. Desde el momento en que el gas encerrado en la pipeta *b* ha terminado de salir, el quemador se extingue; el calor producido por la combustión del gas es absorbido por el calorímetro y la dilatación del aire conteni-

do en *s*, como consecuencia, actúa sobre el manómetro *t* y sobre el registrador. El agua caliente contenida en el calorímetro es expulsada por el rebalse que forma el tubo *c* y que se escurre en *u*. Como disminuye la presión del aire en *a*, baja el nivel de la pipeta y el dispositivo *g* y el quemador vuelven a su posición inicial. El aparato no consume más que 20 litros de agua y 80 litros de gas por hora.

Determinación del peso específico

Para la determinación del peso específico del gas, se utiliza así mismo, ya sean aparatos que se actúan a mano o bien aparatos registradores automáticos. Al primer grupo pertenece el aparato Bunsen-Schilling clásico, en que una cantidad determinada de gas contenida en un cilindro de vidrio se escurre por una punta fina de platino bajo la presión de una columna de agua de cierta altura. Este aparato ha sido perfeccio-

nado por Zipperer. Al segundo grupo pertenece la balanza de Simmance y Abady, (fig. 3). Esta balanza se compone de un tubo *a* en que el gas entra por *b* y sale por *c*; en la parte inferior de este tubo, convenientemente ensanchada se encuentra una campana de inmersión *d*, movable sin fricción, unida por el vástago *e* y *f* a una balanza de quees solidaria, o sea al índice de un indicador o a la pluma de un aparato registrador. La campana *d* sube o baja según la diferencia entre el peso específico del gas circulante en el tubo y el del aire.

Otro aparato del mismo grupo y de construcción más simple es el de la «Union Apparattbau», (fig. 4) en que

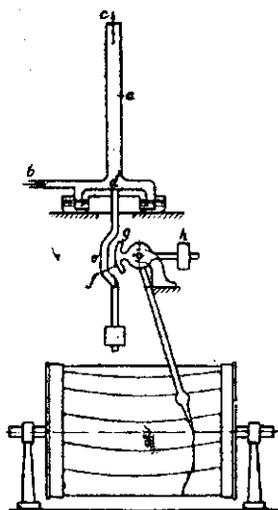


Fig. 3.—Aparato registrador Simmance y Abady para la determinación del peso específico del gas.

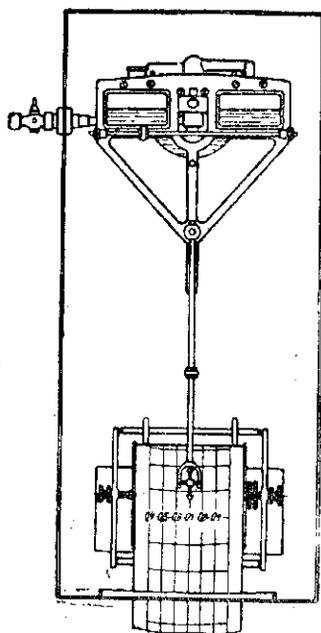


Fig. 4.—Registrador del peso específico del gas, construido por la Sociedad «Union Apparattbau».

una columna de gas de 2 m. de altura ejerce su presión sobre un líquido contenido en dos vasos comunicantes, de la

misma capacidad, unidos el uno a la columna de gas y el otro a la atmósfera. Desde el momento en que el peso del gas cambia, el cuadro móvil sobre el cual van fijos los dos vasos, gira de un cierto ángulo correspondiente al peso específico del gas. Este aparato presenta sobre el descrito anteriormente la ventaja de ser completamente insensible a las corrientes de aire y a las trepidaciones.

Medida de la presión del gas

Se utilizan para la medida de la presión del gas, cuando no se trata más que de presiones o depresiones débiles, simples manómetros de vidrio ordinario. Para la medida de la presión del gas de la ciudad se utiliza casi exclusivamente los aparatos registradores, entre los cuales existe un aparato de la Sociedad «Unión Apparathbau», de construcción análoga al de la misma sociedad para la medida del peso específico.

Determinación de los elementos incombustibles

Los elementos incombustibles del gas de la ciudad, cuyo tenor máximo se

fija normalmente en 15% y que efectivamente no pasa en promedio de 10 a 11%, son el ácido carbónico, el oxígeno y el azoe. Los dos primeros son fáciles de determinar por el análisis. Para el tercero se recurre al antiguo método de Bunte y Hempel o al aparato de Orzat recientemente perfeccionado por Brügemann. Este se compone (fig. 5), de las pipetas *a*, *b*, *c*, *d* y *e* para la absorción del ácido carbónico de los hidrocarburos pesados, del oxígeno y del óxido de carbono, y de un horno de combustión *f* para la determinación separada del hidrógeno y del metano por el procedimiento del óxido de cobre (método Jaeger).

Investigación del hidrógeno sulfurado, del amoníaco y del alquitrán

El hidrógeno sulfurado se elimina del gas por vía seca. Su presencia se determina con la ayuda de un papel impregnado de una solución de acetato de plomo, que se ennegrece u oscurece con vestigios de hidrógeno sulfurado.

La determinación de muy pequeñas cantidades de amoníaco contenidas en el gas de la ciudad, se efectúa haciendo pasar 100 ls. de gas en una botella que contenga 5 cm³ de ácido sulfúrico normal a 1/20 y 100 cm³ de agua destilada.

Para determinar la presencia del alquitrán, se dirige una fuerte corriente de gas sobre una hoja de papel colocada a cierta distancia: si el gas contiene alquitrán, el papel se ennegrece.

Por último indicaremos otras dos determinaciones importantes: la del tenor en benzol, con el fin de controlar la eficacia de las torres de lavado y la del tenor en azufre proveniente de las combinaciones orgánicas que no ha logrado eliminar la depuración a seco habitual.

Todo lo anterior pone de manifiesto

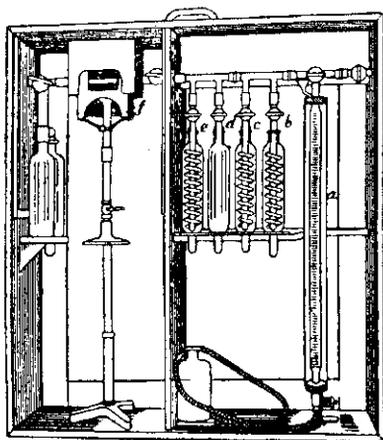


Fig. 5.—Aparato Brügemann para el análisis del gas.

que en la actualidad se dispone de procedimientos muy precisos para el control del gas, y este control permite satisfacer cómodamente a todos los reglamentos impuestos al servicio de fabricación.

A título de información general acompañamos el texto de la ley 4794.

COPIA

INSPECCIÓN DE GAS PASA A DEPENDER DE SERVICIOS ELÉCTRICOS

Santiago, 23 de Enero de 1930.

Con esta fecha se ha ordenado publicar en el *Diario Oficial* la siguiente

LEY N.º 4794

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY:

«Artículo 1.º Las Empresas de Gas de la República estarán bajo el control y superior vigilancia de la Dirección General de Servicios Eléctricos.

«Art. 2.º Estas empresas pagarán una contribución anual de un tres por mil sobre su capital.

«Art. 3.º El control y supervigilancia a que quedarán sometidas las Empresas de Gas, se hará especialmente sobre los medidores particulares, la calidad del gas expendido y, en general, sobre todo asunto que relacione al público consumidor con la respectiva Empresa.

«Art. 4.º Las cuentas formuladas por consumo de gas y que hayan sido visadas por la Dirección General de Servicios Eléctricos, tendrán mérito ejecutivo sólo contra el consumidor moroso.

«Art. 5.º Las Empresas de Gas que contravinieren las obligaciones que les impone esta Ley y sus Reglamentos, pagarán una multa en beneficio fiscal de cien a cinco mil pesos, (de \$ 100 a 5.000.—) por cada infracción, la que será regulada y cobrada administrativamente por la Dirección General de Servicios Eléctricos.

«Art. 6.º Autorízase al Presidente de la República para designar el número de Inspectores y demás personal que sean necesarios para atender estos servicios.

«Art. 7.º Derógase la Ley de 15 de Octubre de 1875, en la parte que se relaciona con los Inspectores de Gas.

Art. 8.º Esta Ley comenzará a regir desde la fecha de su publicación en el *Diario Oficial*.

Y, por cuanto, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo, promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

Santiago, 23 de Enero de 1930.—C. IBÁÑEZ C.—E. Bermúdez.

Lo que digo a US. para los fines del caso.—
Fdo.—A. Labra Carvajal.