

en línea recta, y más cercanos en las curvas. El retorno se efectúa por los carriles enlazados de trecho en trecho. Los hilos de señales y telefónicos van colocados en cable subterráneo.

La línea está dividida en tres secciones para la alimentación.

La sección de Marienburg a Surth está alimentada en Surth por un feeder auxiliado por una batería de 330 amperios-hora de capacidad. Hay allí también un transformador que levanta el voltaje de la corriente alimentada a 150 voltios. La segunda sección, de Surth a Hersel, se alimenta directamente de la estación generadora; y la tercera, de Hersel a Bonn, se alimenta en Hersel, donde hay también una batería y un transformador.

La estación generatriz contiene dos instalaciones de 850 kilovatios cada una, movidas directamente por máquinas *compound tandem*. Hay también dos transformadores para los feeders, y transformador Pirani para cargar la batería.

El vapor se obtiene por medio de tres calderas, con economizadores y filtro. El combustible usado consiste en briquetas de lignito. Hay instalado también un sistema de almacenaje automático.

Todos los vehículos tienen frenos Westinghouse de aire comprimido proporcionado por un compresor eléctrico.

Cada coche-motor tiene dos motores de 130 caballos. El ancho de la vía es de 1,40 metros. Los motores son de cuatro polos.

EL HUMO EN LONDRES

A fines del pasado año ha tenido lugar en Londres una exposición de aparatos fumívoros, durante la cual se han celebrado conferencias sobre la cuestión de la supresión de los humos. La exposición ha sido visitada y las conferencias se han seguido con el interés que tal asunto suscita; pero no se ha encontrado en la primera algo que se considere como nuevo ni en principios ni en aplicación, y en cuanto a la segunda, no se ha hecho más que rejuvenecer las viejas teorías adaptándolas a las exigencias modernas.

Se han visto, en efecto, una porción de aparatos de calefacción doméstica, ardiendo con un fuego vivo y claro, como debe hacerlo en una exposición todo hogar patentado que se respeta; pero que no lo hará seguramente una vez instalado en una casa y alimentado con combustible no escogido; es regla que no sufre excepción y sobre ello no hay que insistir.

Aun en la época en que más había que temer la influencia de los hogares industriales, se puede afirmar que la mayor proporción de humo en Londres procedía de la calefacción doméstica, y la reducción muy notable que se ha conseguido de aquel mal se debe más bien a las mejoras introducidas en la calefacción de las habitaciones que a los progresos realizados en la combustión de los hogares de las fábricas.

Hace diez ó doce años, si se miraba por encima de los tejados de media parte de Londres, se veía que una chimenea al menos por casa lanzaba una columna de humo densa durante quince horas de las veinticuatro del día, en una atmósfera ya cargada fuertemente de partículas carbonosas.

Hoy, salvo quizás en los barrios más aristocráticos, la mayoría de las casas no dan humo, aun en tiempo frío, y hay para esto dos razones: la primera es, que desde el alza de los alquileres y de los salarios de los domésticos, ha adquirido un enorme desarrollo el uso de las cocinas de gas, que son más propias, exigen menos mano de obra, son más cómodas y pueden establecerse en locales menos especiales. Ciertamente que el gas es un combustible algo más costoso que el carbón, pero la diferencia está sobradamente compensada, sobre todo en los grandes establecimientos, por la economía realizada en los salarios, alojamiento y alimentación del personal de servicio.

La segunda razón es sin duda debida al éxito obtenido por

el contador automático; el empleo de estos aparatos ha hecho posible y único el uso del gas por las clases trabajadoras y modestos empleados, que son hoy los más fieles clientes de las Compañías de gas.

Si se examinan con detalle las estadísticas formadas por las tres principales Compañías de gas de la metrópoli, se ve que más de la mitad de los consumidores de gas lo toman en los contadores automáticos, donde se introduce un penique para obtener la cantidad de gas. Las Compañías hacen la instalación de las canalizaciones en las casas, proporcionan los contadores y los hornos, y el consumidor no hace otra cosa que pagar el penique que introduce en la ranura del aparato cuando tiene necesidad de gas. Es verdad que este sistema es un poco más costoso que el sistema ordinario, pero el consumidor no tiene que desembolsar su dinero más que en el momento que necesita el gas, y en la cantidad correspondiente a lo que necesita, y en esto está sin duda el secreto de la popularidad del sistema. Del total de consumidores de todas clases, tres cuartas se sirven de hornos de gas para cocina; el número de abonados de las tres Compañías es de 234.000. Si se tiene en cuenta que la población de Londres es de 5 millones de habitantes, admitiendo un término medio de cuatro abonados por casa, se pueden ver en cuánto el consumo de carbón para los usos domésticos ha disminuido en estos últimos años.

Sir George Linesey, que es una autoridad reconocida en las cuestiones de gasificación, en una conferencia que ha dado sobre el asunto, ha aprovechado la ocasión para apoyar las demandas que han hecho las Compañías del gas en Londres para poder fabricar un gas menos costoso. Efectivamente, un acto del Parlamento prescribe un poder iluminante mínimo y el County Council está encargado de vigilar el cumplimiento de estas prescripciones; pero como con el empleo de los manguitos de incandescencia, el poder iluminante del gas, en sí mismo, no tiene interés y el gasto hecho para asegurarlo es, por lo tanto, dinero perdido, las Compañías solicitan autorización para poder reducir aquel poder a ocho bujías, ofreciendo en cambio reducir el precio de venta del gas, de manera que pueda luchar con el carbón en cuanto al precio, además de sus ventajas de ser más propio y la ausencia de la mano de obra.

Las autoridades se resisten, diciendo que las clases pobres no tienen medios de instalar los aparatos de incandescencia en el sitio donde tienen colocados los que poseen, pero las Compañías responden que ellas están dispuestas a hacer el cambio, como lo han hecho con los contadores automáticos y con los hornos. La cuestión se simplificaría, sin duda, si no existiera en el County Council todo un ejército de inspectores municipales encargados de la comprobación del gas, y cuyos servicios al hacerse la reforma no serían necesarios, pues el título de ocho bujías es el más bajo que puede producirse. Este es probablemente el secreto de la dificultad.

El consumo anual de carbón en Londres se eleva próximamente a 15 millones de toneladas, y se producen por lo menos 100.000 toneladas de hollín en el mismo período. Después de una semana de lluvia, Sir W. Thiselton, Director del Jardín Botánico de Kew, ha encontrado sobre sus estufas un depósito de alquitrán que representa un peso de 30.590 kg. por kilómetro cuadrado. Una atmósfera tan cargada de partículas carbonosas ha de ser mortal para los microbios, y ha de hacer de Londres la ciudad más sana del mundo. A menos de admitir que no vengán a establecer en Londres más que gente joven y no salgan más que viejos, es un hecho que en la Metrópoli no se alcanza la parte normal que le corresponde por defunciones. Bien es verdad, que las estadísticas, como los oráculos de la antigüedad, dicen lo que se les quiere hacer decir.

Las propiedades antisépticas de los gases quemados incompletamente son muy conocidas; sin embargo, es de esperar que este no sea motivo de oposición al favor creciente de que disfruta la idea de fabricar los gases en las mismas minas y conducirlos por tubos, bajo presión a los lugares de consumo. M. Ar-

thur S. Martín ha calculado que el gas podrá ser conducido a Londres mediante un gasto de un penique por 1.000 pies cúbicos, lo que corresponde a un tercio de céntimo por metro cúbico, precio inferior al gasto correspondiente del transporte del carbón a la misma distancia.

En suma, gracias a los cambios espontáneos puede decirse, en la naturaleza del combustible empleado para satisfacer las necesidades domésticas, y sin tener que recurrir a medidas restrictivas más o menos atentatorias a la libertad individual, Londres no es hoy una ciudad más afligida por el humo que otra cualquiera colocada en las mismas condiciones y quemando la misma cantidad de carbón graso por unidad de superficie. Sería preciso que la situación fuese mucho más mala para que los habitantes se sometiesen a reglamentos tan severos como los de New York.—O.

ESTACIÓN CENTRAL DE ALUMBRADO Y ENERGÍA DE CLENWOD (ESTADOS UNIDOS)

Esta estación, descrita en el *Engineering Record*, se ha establecido en Clenwod, a orillas del mar, para facilitar el aprovisionamiento de carbón, que es conducido por el mar, y del agua necesaria para los condensadores.

Comprende esta Central actualmente dos edificaciones principales de hierro y cemento, que contienen, una las calderas y la otra las máquinas motores. Hay un espacio reservado, en previsión de tener que construir un segundo grupo de construcciones semejantes.

El equipo de la nueva estación comprende dos turbinas de vapor horizontales tipo Parsons, que mueven cada una un alternador de 400 kilovatios, y un grupo de turbina vertical de 1.500 kilovatios.

La corriente producida es bifásica a 2.200 voltios y 60 períodos, distribuida en parte a esta tensión y en parte a 6.000 voltios.

Las turbinas están alimentadas por dos baterías de dos calderas multitubulares del sistema Cadwel, de 425 caballos cada una para una de las baterías, y de 500 caballos para la otra. Estas calderas tienen una chimenea común y están alimentadas de carbón y agua por aparatos semiautomáticos, y las cenizas son evacuadas por un sistema de vagonetas.

Comprende esta estación además, una excitatriz de vapor de 35 kilovatios, que puede ser suplida por un grupo de transformadores rotativos, de bombas de aire independientes, bombas de circulación para los condensadores de superficie y bombas alimentadoras rotativas para las calderas.

El agua de circulación de los condensadores está tomada en un pozo que comunica directamente con el mar y enviada por bombas rotativas a los condensadores. Un depósito elevado envía a las calderas el agua para la alimentación, que pasa previamente por recalentadores, atravesados por el vapor del escape de las turbinas.—O.

ALARGAMIENTOS POR FLEXIÓN

Le Journal de Physique theorique et appliquee, de Diciembre de 1905, contiene una nota de MM. Bonasse et Berthier sobre los alargamientos por flexión, de la que nos parece interesante dar un resumen sucinto.

El hecho es el siguiente: cuando se intenta alargar un hilo rígido, sea por tracción simple, sea por flexión, se encuentra una curiosa paradoja: un hilo que no se puede alargar una milésima por tracción simple sin que se rompa, se deja fácilmente

alargar de un 10 a un 20 por 100 por flexión. Parece, pues, que son difíciles de obtener alargamientos notables utilizando deformaciones homogéneas, y que, por el contrario, la deformación sucesiva y continua de partes próximas, puede ser obtenida más fácilmente. Este es el fenómeno que los autores estudian en la nota a que hacemos referencia.

En los experimentos realizados se han servido de un hilo de hierro acerado fuertemente estirado por la hilera y de 1,18 metros próximamente de diametro, ó sean 1,034. mm². de sección recta. Se ha observado que este hilo se rompía siempre bajo una carga inferior a 80 kilogramos y un alargamiento permanente inferior a una milésima. Se arrollaba después y se desarrollaba sistemáticamente por sus extremos, sobre cilindros de hierro de eje horizontal, el diametro 2 R de estos cilindros, haciéndosele variar, así como la carga P, bajo la cual se operaban aquellas operaciones, observándose entonces alargamientos sucesivos, de los que puede dar una idea el cuadro siguiente:

Kilogramos.	Alargamientos.
Peso P = 5	4, 4, 3, 3, 3, 3, 3, 3,
— 10	14, 11, 10, 10, 11, 11, 11, 11,
— 20	33, 29, 30, 31, 32, 33,
— 30	52, 48.

Se ve por este cuadro que el alargamiento va más de prisa que el peso que produce la tensión, y se anula sensiblemente, cualquiera que sea el radio R, si la carga se anula. Sin embargo, por razones que se desarrollan en otro trabajo, la tensión real del hilo es muy inferior a la carga, en tanto que ésta permanece pequeña. Quizás exista una proporcionalidad más exacta entre la tensión real y el alargamiento.

Se observará la enormidad de los alargamientos obtenidos por arrollamiento y desarrollamiento, es decir, por flexiones sucesivas en los dos sentidos contrarios. Bajo 20 kilogramos un hilo que no puede sin romperse alargarse más de una milésima por tracción directa, ha pasado en ocho operaciones de 1,54 a 1,91 metros, esto es, ha tenido un alargamiento de 0,37 metros que corresponde a un 24 por 100 de la longitud inicial. En dos operaciones, bajo 30 kilogramos, el hilo se alargó un 10 por 100 de la longitud inicial.

Habiéndose confirmado, pues, que se puede obtener por arrollamiento y desarrollamiento, alargamientos enormes con un hilo, que por tracción simple se rompería sin alargamiento sensible, es natural preguntar, si esto es debido a verdaderas deformaciones permanentes ó a fallas ó quebraduras, como se ha observado en ciertos casos sobre las partes exteriores de materias fuertemente dobladas.

El estudio micrográfico de la superficie no ha dado en esta cuestión noticia alguna concluyente; parece que se produce una modificación del módulo de torsión del hilo después de los arrollamientos y desarrollamientos sucesivos. Los autores han hecho experiencias que prueban una modificación de la materia del hilo por estas operaciones sucesivas; el módulo de torsión crece regularmente con la carga, y por consecuencia el alargamiento crece.

Puede verse la nota para el detalle de estas experiencias. La posibilidad de obtener por flexión alargamientos imposibles de producir por tracción simple, sorprende menos cuando se reflexiona sobre los efectos obtenidos con la hilera y el laminador. Es verdad que en uno de estos últimos casos, el metal está sostenido, mientras que apenas lo está en el arrollamiento y desarrollamiento.

En definitiva, la rotura de un hilo por tracción simple no proviene de una imposibilidad orgánica de alargarse, sino del defecto de homogeneidad, sea geométrica, sea material. Cuando las deformaciones tienen lugar punto por punto, los efectos de esta heterogeneidad desaparecen casi completamente.—O.