

Y este emplazamiento industrial, por su extensión, por las facilidades que presenta para un aislamiento de carácter fiscal, y por disponer de toda clase de comunicaciones terrestres y marítimas, se presta, no sólo á contener la Sevilla industrial del porvenir, sino también ofrece quizá el mejor emplazamiento para la creación de una zona franca, que puede un día ser de indispensable instalación para evitar á las industrias sevillanas la competencia que puedan hacerles las de otras comarcas, poseedoras de las facilidades y privilegios que proporcionan estas zonas francas.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA

EN LA FRAGILIDAD DE LOS METALES

El problema de la influencia de la temperatura en las propiedades mecánicas de los metales ha sido objeto de numerosos estudios, pero en la mayor parte de los casos no han pasado de meros ensayos de tracción ó de ensayos, en los cuales el desarrollo del esfuerzo es lento y gradual.

En 1899 publicó M. Charpy un primer estudio sobre ensayos de choque á diferentes temperaturas. La experiencia consistía en dejar caer un martillo sobre una barra empotrada y previamente calentada á una cierta temperatura. Se anotaba el ángulo del plegado de la barra, se la volvía después á calentar á la misma temperatura y se le daba un segundo golpe con el martillo, con la misma altura de caída y así sucesivamente hasta la rotura. Los resultados del ensayo efectuado sobre cada barra se interpretaban gráficamente llevando en abscisas los ángulos del plegado y en ordenadas las fuerzas vivas absorbidas por la barra. Se obtenía así una línea, cuya inclinación sobre el eje de las abscisas podía servir para caracterizar la rigidez del metal y cuya longitud variaba en razón inversa de su fragilidad. Estos ensayos pusieron en evidencia el aumento de fragilidad que produce sobre los bronce de estaño y sobre los latones á 30 por 100 de zinc una elevación de temperatura. En cuanto á los aceros estudiados, los ensayos no pudieron dar resultados precisos relativamente á las variaciones de fragilidad.

Los estudios efectuados desde esta época han conducido en general á admitir que se obtiene una evaluación numérica de la fragilidad midiendo el trabajo absorbido por la rotura de una barra de metal señalada de manera que localizase la deformación antes de la rotura. M. Charpy ha propuesto designar este trabajo referido al centímetro cuadrado de la sección de rotura con el nombre de *resilience*.

El *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France* de Octubre de 1906 contiene una nueva nota, en la cual el mismo autor da cuenta de los ensayos por él ejecutados aplicando este último método.

Las experiencias se han efectuado sobre cinco variedades de metales: acero extra-dulce de fabricación corriente, acero dulce muy puro, acero semidulce, acero semiduro, conteniendo un poco de níquel, y acero al cromo y al níquel.

Para asegurar la comparación de las diferentes barras de un mismo metal, se ha cortado de lingotes de grandes dimensiones un fragmento de dimensiones reducidas en la parte más sana de aquéllos. El fragmento así recortado se ha forjado en seguida y después laminado en barra cuadrada de 30 milímetros por 30 milímetros, y obtenidas así las barras han sido cortadas también en otras de 160 milímetros de longitud.

Estas barras han sufrido todas un recocido prolongado á elevadas temperaturas, 900 grados próximamente, para hacer desaparecer la crudeza tan completamente como ha sido posible, someténdolas después á operaciones de temple y recocido á las temperaturas que daban para cada matiz de metal el minimum

de fragilidad. Las diferentes barras de un mismo metal eran calentadas simultáneamente á la misma temperatura, y eran en seguida enfriadas por separado cada una de ellas.

Preparadas así las barras se les hacía una muesca de 15 milímetros de profundidad, cuyo fondo era un cilindro de 4 milímetros de radio, y se las sometía al ensayo con un martillo-péndulo de 200 kilogramos.

Las barras habían sido previamente colocadas en un baño mantenido á la temperatura á que se quería operar, y se las colocaba sobre soportes dándoles el choque.

El autor consigna en su estudio los resultados de las experiencias efectuadas en estas condiciones y deduce de él las conclusiones siguientes:

1.^a Empleando aceros especiales (al cromo y al níquel) se puede evitar casi por completo los inconvenientes de la variación de la fragilidad con la temperatura, comprendida la fragilidad á la temperatura del azul.

2.^a El aumento de la fragilidad á bajas temperaturas, ya señalada por Tchernoff y Bernardon, debe ser muy tenido en cuenta en lo que se refiere á los aceros dulces, sobre todo, según parece, cuando estos aceros son de mediana pureza, porque es lo suficientemente brusca y considerable para producir graves accidentes.—O.

TRANSPORTE BAJO PRESION DEL GAS DE HULLA

Un Ingeniero inglés, Mr. Arthur Martín, ha publicado recientemente una serie de folletos preconizando el transporte del gas de hulla bajo presión, con objeto de suministrar, principalmente á la ciudad de Londres, luz, calor y fuerza motriz. Además de la economía inherente á este proyecto la gran metrópoli encontraría probablemente la ventaja de desembarazarse, hasta cierto punto, de las nieblas que casi siempre la envuelven y que son debidas en gran parte al humo que se produce por la combustión del carbón, cuyo consumo llega en dicha capital á 15 millones de toneladas anuales. Mr. Martín propone la producción del gas en la proximidad de las hulleras. Esta idea no es nueva; en los Estados Unidos existen instalaciones que transportan los gases naturales á 330 kilómetros de distancia, bajo una presión de 20 atmósferas. La Western United Gaz and Electric C^o, que suministra el gas á 24 pueblos de los alrededores de Chicago, lo transporta bajo presión á distancias que llegan á 85 kilómetros. En Inglaterra, la South Staffordshire Gas C^o realiza lo mismo en una extensión de 420 kilómetros cuadrados entre Birmingham y Wolverhampton.

La supresión de la combustión directa del carbón en Londres produciría aún una mayor ventaja á esta capital, que al mismo tiempo se desembarazaría de los productos secundarios amoniacales y de otras clases lanzados á la atmósfera en la actualidad.

En 1904 el precio medio de venta del gas en todo el Reino Unido fué de 0,115 francos por metro cúbico. Ahora bien; en Widnes se le ha podido suministrar para usos industriales á razón de 4 céntimos próximamente el metro cúbico, si bien hay que advertir que el precio del carbón en este punto es un 25 por 100 menos elevado que el señalado por la mayor parte de las fábricas de gas. En vista de estos datos, sienta Mr. Martín, como conclusión, que sería posible reducir en general y en proporciones notables el precio de venta del producto. En 113 fábricas, que producen en junto las dos terceras partes de la cantidad de gas consumida en Inglaterra, el precio del carbón es 13,95 francos la tonelada; en la mina este precio varia entre 7,50 y 8,75 francos. La diferencia entre estas cifras no representa solamente el precio del transporte, sino también las pérdidas durante el

mismo, los transbordos y la depreciación que sufre el carbón durante el camino.

He aquí cuáles son, siempre según el autor mencionado, las principales ventajas que tiene el gas sobre la electricidad desde el punto de vista del transporte á larga distancia:

- 1.^a Las pérdidas de carga se reducen en tres cuartas partes.
- 2.^a No es necesaria la transformación de la corriente de alta tensión en corriente de baja tensión.
- 3.^a La posibilidad de almacenar el gas sin grandes gastos y sin grandes pérdidas y utilizarlo en la cantidad que se desee y en el momento que se quiera; la producción de la corriente eléctrica tiene, por el contrario, que ser constantemente en la misma proporción que el consumo, y de aquí los grandes gastos de la primera instalación.

Según Mr. Martín, la fábrica destinada á producir el gas para la ciudad de Londres se situaría cerca de las minas de hulla de South Yorkshire. La cañería para la conducción del gas tendría 278 kilómetros de longitud y podrán transportar 1.132.000 metros cúbicos al año. Para conseguirlo bastaría darle 0,625 metros de diámetro, con una presión inicial de 35 atmósferas, la que necesitaría 46.000 caballos de fuerza. El vapor preciso para la producción de esta potencia se obtendría utilizando los gases calientes provenientes de las retortas. El gas suministrado á los compresores costaría próximamente 0,020 francos el metro cúbico; la compresión y el transporte comprendidas las pérdidas elevaría el precio del metro cúbico á 0,027 francos puesto en los gasómetros de Londres. En 1904, el precio líquido medio de las tres Compañías metropolitanas fué de 0,046 francos el metro cúbico.

Si en lugar de limitarse á transportar la cantidad de gas correspondiente para los usos momentáneos se quisiese suprimir por completo la combustión directa del carbón en Londres sería preciso llevar anualmente á esta capital 5.094.000 metros cúbicos de gas por cuatro cañerías de 0,75 metros de diámetro. Como éste llegaría bajo una presión de 17 á 18 atmósferas, Mr. Martín propone utilizar esta presión para la producción de electricidad; el frío resultante de la expansión del gas podría servir para la fabricación de todo el hielo que se consume en Londres y para que funcionasen las fábricas frigoríficas que se creasen.

Mr. Martín ha estudiado del mismo modo proyectos para ciudades menos importantes como York, Luds y Manchester, situadas cerca de yacimientos de hulla.—O.

CONDICIONES GENERALES

DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN

DE LAS

GENERATRICES, ELECTROMOTORES Y TRANSFORMADORES

(CONCLUSIÓN)

Instalación, puesta en servicio, conservación y vigilancia de los transformadores de corriente alterna.

Instalación.—Los transformadores deben colocarse en lugar seco, ventilado y al abrigo del polvo.

Los locales en que haya transformadores instalados deben ser asequibles, durante todas las horas de servicio, al personal de vigilancia de la instalación.

Aconsejamos la colocación de los transformadores sobre aisladores, para evitar, en la medida de lo posible, los accidentes debidos á las descargas atmosféricas.

Estando aislado de tierra un transformador, no debe nunca tocarse sin estar aislado asimismo de tierra el que lo toque, ya sea por medio de un suelo aislante construido con carácter defi-

nitivo alrededor de cada transformador, ya por medio de un taburete montado sobre aisladores de porcelana que le sirvan de pies.

Puesta en servicio.—Cuando un transformador haya permanecido algún tiempo sin funcionar, ó la primera vez que se pone en marcha, caso que haya podido observar alguna humedad, precisa, antes de someterlo á la tensión normal, sacarlo cuidadosamente por medio de la corriente, operación que es delicada y debe ser dirigida por un electricista experimentado.

De todos modos, y aun para transformadores secos, no es prudente, la primera vez que funcionan, someterlos bruscamente á la tensión normal, sino que conviene proceder gradualmente.

Para desempalmar un transformador que esté en servicio, hay que quitar los fusibles por el orden siguiente:

Un polo secundario, el segundo polo secundario y el neutro (si lo hay); hecho esto, los dos primarios.

Hay que evitar cuidadosamente el quitar el neutro secundario antes que los otros dos polos extremos, ó los primarios antes que los secundarios.

Para entrar en servicio un transformador hay que proceder á la inversa.

Un polo primario, el segundo el neutro y los dos secundarios.

Evítese el empalmar los secundarios antes que los primarios, ó los polos extremos secundarios antes que el neutro.

Estas maniobras deben hacerse por medio de movimientos rápidos.

Si los rompecircuitos primarios no están contruidos de manera que presenten todas las garantías de seguridad necesarias y provistos de puños protegidos ó pinzas aislantes, es preferible y hasta necesario hacer estas maniobras cuando el transformador no esté en tensión.

Cuando por primera vez deben acoplarse varios transformadores para trabajar en paralelo, hay que cerciorarse bien de la manera que deben verificarse sus conexiones para evitar ponerlos en oposición; á este objeto se empalma en derivación sobre la línea los polos primarios de ambos transformadores; se conectan entre sí un polo secundario de cada transformador y la conexión de los polos restantes se verifica por el intermedio de un hilo fusible muy tenue (plomo de $\frac{1}{2}$ milímetro, por ejemplo) y de bastante longitud (0,50 á 0,60 metros). Si el plomo funde, están los dos transformadores correspondientes en oposición; si el plomo no funde, están en paralelo. En el primer caso hay que cruzar las conexiones del primario ó del secundario.

Puede también hacerse la comprobación sustituyendo el hilo de plomo por dos lámparas de incandescencia del voltaje normal, montadas en serie. Si las lámparas lucen, están en oposición; si las lámparas quedan oscuras, están en paralelo.

Vigilancia y conservación.—Cada quince días hay que visitar los transformadores estando sin tensión, quitando cuidadosamente el polvo y comprobando si todas las bornas y contactos están bien apretados, tanto en los transformadores como en los cuadros anexos y pararrayos.

Después de cada tormenta hay que visitar todas las estaciones de transformadores, reemplazando los plomos de los rompecircuitos que se hayan fundido y examinando los pararrayos.

Un calentamiento anormal es generalmente producido por un exceso de carga, lo cual hay que evitar que se reproduzca, poniendo, si es necesario, un transformador más en servicio.

Los hilos y plomos fusibles de los rompecircuitos primarios y secundarios deben ser perfectamente calibrados para el amperaje correspondiente y de longitud apropiada á la tensión de régimen.

Aparatos accesorios, su conservación y vigilancia.

Interruptores.—Estos aparatos deben conservarse en un estado de perfecta limpieza, sobre todo en lo concerniente á los contactos.