

han demostrado sobradamente su gran resistencia mecánica y la economía que de su empleo resulta.

Colectores.—Los colectores de estas dinamos han sido estudiados de un modo especial, para permitir muy fácilmente su reparación é impedir la producción de chispas, cualquiera que sea la carga, obteniéndose como consecuencia gran duración en perfecto estado, y la posibilidad de que sufran sin inconveniente fuertes sobrecargas.

El soporte del colector es de fundición, empotrado á rozamiento

están sostenidos radialmente por la corona de los inductores, lográndose así sustraerlos á toda vibración.

Compoundaje.—Es generalmente de un 10 por 100 desde la marcha en vacío á la plena carga, pero se pueden construir dinamos generatrices en que la proporción difiera de la apuntada.

Las características de todos los generadores de este tipo son muy semejantes, y sean sus potencias iguales ó distintas, marchan perfectamente en paralelo,

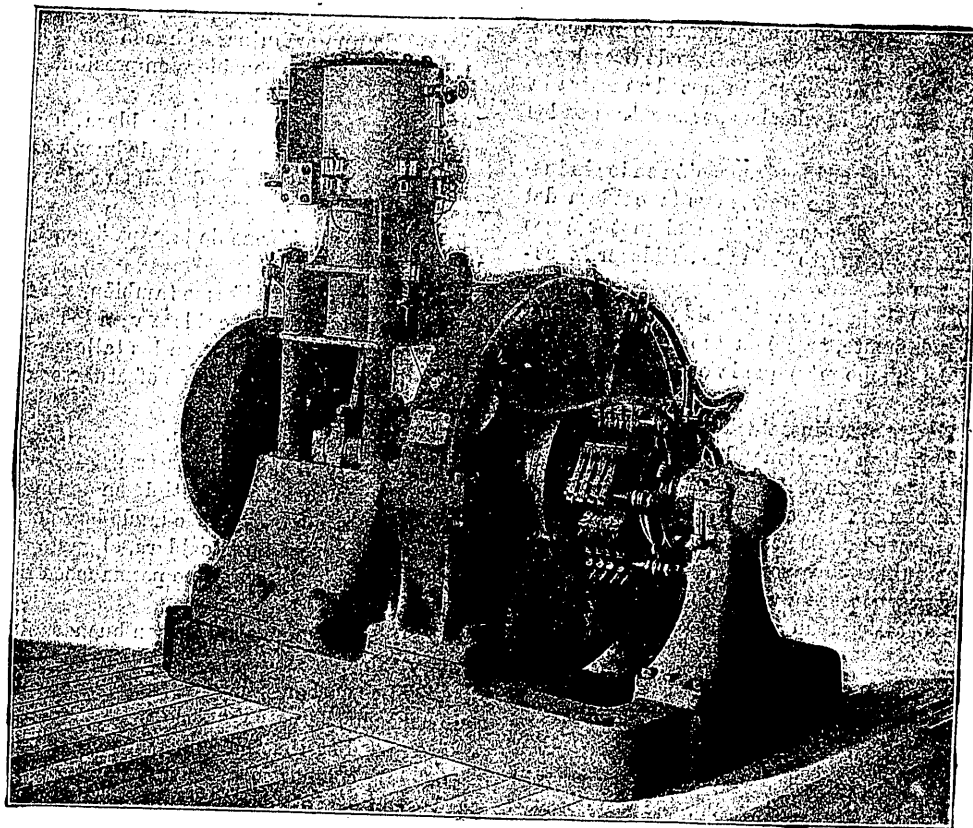


Fig. 2.ª—Grupo electrógeno M-P-P-6-30-305.—Máquina monocilíndrica.

fuerte en el núcleo de la armadura, con lo cual se imposibilita todo desplazamiento ó vibración entre la armadura y el colector.

Las láminas de éste son de cobre duro de gran conductibilidad, lo que asegura larga duración y uniformidad absoluta en el desgaste; el gran número de estas láminas disminuye la diferencia de potencial entre cada dos inmediatas y suprime las chispas.

Se mantienen en su posición por medio de placas de acero sujetas á su vez por un anillo envolvente, disposición que permite el examen ó renovación de un número cualquiera de láminas sin que sea preciso desmontar el conjunto ni parte alguna del colector. Dichas placas de acero están estudiadas de manera que la presión sobre ellas del anillo no produzca deslizamiento ninguno, y se aíslan unas de otras por medio de amianto moldeado. Para el aislamiento del colector se emplea mica de la mejor calidad.

Las conexiones son siempre suficientemente flexibles para permitir su dilatación ó contracción, pero al mismo tiempo bastante rígidas para que no puedan romperse á consecuencia de las vibraciones. Las soldaduras se hacen en cavidades dispuestas en los extremos de las láminas, lo que evita todo peligro de que desaparezca el buen contacto, peligro que tan frecuente es cuando las conexiones se fijan por medio de tornillos.

Devanado de los inductores.—El carrete sobre el cual se devana el hilo de los inductores, está aislado por medio de madera barnizada, convenientemente dispuesto. Los dos, devanados en serie y en derivación ó *shunt*, se aíslan del mismo modo.

Una relación bien estudiada entre las dimensiones de los carretes y la sección de los conductores, asegura el enfriamiento y la perfecta continuidad del aislamiento.

Porta-escobillas.—Todos estos generadores están provistos de porta-escobillas muy sólidos, de un tipo nuevo; son de acceso fácil y

MOTOR A GAS CROSSLEY

JULIUS G. NEVILLE

Después de la asombrosa invención del ciclo de cuatro tiempos, de Mr. Bau de Rochas, para los motores á gas, el Dr. Otto, en 1876, difundió en el mundo entero sus incontestables cualidades de economía en la fuerza obtenida, construyendo un motor que era la realización de las ideas emitidas por Bau de Rochas.

A partir de aquella época, quedó constituido el sistema Otto, motor de cuatro tiempos, ó sea absorción del gas y aire, su compresión, inflamación de la mezcla detonante y escape de los productos de la combustión, obteniendo privilegios por tan famoso invento.

El Dr. Otto vendió sus privilegios para las varias Naciones á diferentes casas, y entonces compró la casa Crossley los privilegios ingleses, y aquel motor ha pasado al período de los perfeccionamientos que con especial ingenio y rara habilidad le ha impreso la casa Crossley Brothers, de Manchester, con una disposición especial en su mecanismo, asegurando de modo absoluto la perfecta regularización de los cuatro tiempos. La compresión del gas llega á 5 kilogramos, y al explotar la mezcla detonante alcanza á 14 y 15 kilogramos en el cilindro de su motor.

A pesar de la temperatura subidísima que alcanza la mezcla detonante en el momento de la explosión, Crossley ha conseguido que la temperatura del escape sea muy moderada, colocando así su motor muy cerca de las condiciones fundamentales de un ciclo perfecto de una máquina termodinámica.

De aquí el valor económico de sus motores con un coeficiente de

rendimiento jamás obtenido, hasta el extremo de anunciarle sus mismos rivales de industria como el prototipo de motores á gas.

Se comprende así el éxito alcanzado por Crossley en el reciente colosal certamen de París de 1900, concediéndole el único gran premio en la Sección inglesa y alemana por sus motores á gas, compitiendo con todos los constructores del mundo, cuyos motores reunidos no alcanzan á los salidos de los talleres de Crossley.

La fuerza verdaderamente barata obtenida con estos motores es la que resulta empleando el gas Dowson, que se obtiene de la combustión de la antracita en un generador que describiremos separadamente, y que ha sido modificado y perfeccionado por nosotros para poder consumir antracitas baratas españolas.

Se puede afirmar que el coste actual del caballo efectivo por hora de trabajo obtenido con el empleo de los motores de Otto de Crossley y el Gas Dowson, oscila entre 2 y 3 céntimos, según nos demuestra la experiencia de centenares de instalaciones hechas por nosotros en los últimos cuatro años en España.

Economía tan inmensa ha causado justificada emoción en los industriales, y puede asegurarse que el gasógeno Dowson es la caldera del porvenir, y que el motor de vapor, al competir con el motor á gas Crossley, tiene que ceder á éste su puesto dejando palidecer la estrella de Watt.

Puede calcularse que el coste de la fuerza obtenida con el motor Crossley, viene á ser, aproximadamente, tres ó cuatro veces menor (y en algunos casos excepcionales mucho más) que la obtenida con máquina de vapor.

Recientemente este aserto entre otras instalaciones, en la «Central Eléctrica de Ceuta», en donde tenían funcionando dos máquinas de vapor desarrollando 50 caballos cada una. Por causa de la situación de la fábrica, había que llevar el agua necesaria para las calderas, de cierta distancia, y se gastaba á razón de 23 pesetas diarias por acarreo del agua necesaria para las máquinas de vapor.

También que el consumo de carbón era á razón de 4 kilos por caballo-hora, ó sea, suponiendo que trabajaban ocho horas á plena carga tenían un consumo de:

100 caballos \times 4 kilos \times 8 horas = 3.200 kilos, que á	
40 pesetas por tonelada de carbón, importaban....	128 pesetas
Más por acarreo del agua.....	23
	<hr/>
Total, gasto diario.....	151 pesetas

Bajo estas condiciones, el resultado económico de dicha «Central», era por todos conceptos desastroso; en vista de lo cual, la Sociedad acordó cambiar el sistema de fuerza motriz, arrinconando sus máquinas de vapor y calderas inexplosibles, sustituyéndolas por nuestros motores Crossley y gasógenos Dowson.

Hace cerca de un año que dicha Central está funcionando sin la menor interrupción, y empleando solamente personal de la localidad para el cuidado de la mencionada fábrica. Los dueños de ella y vecinos de la localidad están contentísimos con el servicio, regularidad de la luz, etc.

El consumo de antracita, según datos, es cerca de medio kilogramo; pero, suponiendo—para ochar altos nuestros cálculos—que entre antracita y cok se consume á razón de 700 gramos por caballo-hora, y la antracita costando el mismo precio que el carbón (aunque en la mayor parte de los casos será más barata), tenemos el resultado siguiente:

100 caballos \times 8 horas \times 0,700 kilogramos = 560 kilos, que á razón de 40 pesetas tonelada de antracita, suman. Pesetas 22,40.

Se ha suprimido por completo el acarreo del agua, existiendo en la pequeña Central un pozo, que aunque no da una cantidad grande de agua, sin embargo, se obtiene la poca que hace falta para el Dowson y motores de gas, empleándose, como se emplean, depósitos para el enfriamiento de los cilindros, volviendo automáticamente á los depósitos, y solamente hay que compensar, por lo tanto, la pequeñísima cantidad que se evapora.

Central eléctrica de Ceuta.

Comparación según datos facilitados por D. Antonio Rubio, Director facultativo de la Central Eléctrica de Ceuta.

Consumo con máquina de vapor:

3.200 kilogramos diarios de carbón á 40 pesetas tonelada, 128	
pesetas; por 365 días, pesetas.....	46.720
Acarreo del agua: 23 pesetas diarias, por 365 días.....	8.395
Total al año, pesetas.....	55.115

Consumo con motor de gas Crossley:

560 kilogramos de antracita diarios, á 40 pesetas tonelada,	
pesetas 22,40; por 365 días. Total al año, pesetas.....	8.176
Diferencia, ó sea economía al año en favor de los motores á	
gas Crossley, pesetas.....	46.939

La diferencia de consumo ó gasto de combustible entre uno y otro motor es efectivamente enorme. El señalamiento de un kilogramo, por ejemplo, de carbón-hulla por caballo-hora, que suele ofrecerse como garantía de consumo para los motores á vapor de gran potencia y con condensación, y uno y medio kilogramos para los de menos fuerza, no es más que nominal, justificado así:

Cuando se efectúan las pruebas de garantía de consumo, por la que fué vendida una máquina, se hacen en las siguientes condiciones:

- 1.^a La caldera se considera en presión, el motor en marcha, y las pruebas durante 2 ó 4 horas.
- 2.^a Limpieza reciente de la caldera, hogar y tubos.
- 3.^a Alimentación con aguas de buena calidad.
- 4.^a Empleo de carbones de primera clase, gruesos, ó exentos de polvo y tierra.
- 5.^a Espesor uniforme de la capa de carbón extendida en la parrilla del hogar.
- 6.^a Combustión uniforme también, y á tiro moderado.
- 7.^a La presión en la caldera y en los cilindros de la máquina, ha de ser igual á la calculada en los talleres de construcción.
- 8.^a La condensación ha de efectuarse con aguas buenas, abundantes y frescas.
- 9.^a Operarios hábiles, etc.

Pero la experiencia demuestra:

- 1.^o Que se gasta combustible en encender el hogar y obtener presión en las calderas, y que cuando hay necesidad de calentar por primera vez el agua de una caldera, el gasto es enorme.
 - 2.^o La caldera y tubos no permanecen limpios más que durante pocas horas.
 - 3.^o Las aguas no siempre son buenas, sino sucias, cargadas de tierras y sales.
 - 4.^o Los carbones hay que emplearlos tal como se libran al comercio cargados de polvo y cisco.
 - 5.^o La distribución del carbón en la parrilla es desigual.
 - 6.^o La combustión es siempre desigual, y muchas veces á tiro forzado, con pérdida considerable de combustible, escapándose los gases por la chimenea, sin arder.
 - 7.^o La presión en la caldera y cilindros de la máquina difiere de la calculada sobre todo cuando la caldera va ya algo gastada.
 - 8.^o Las aguas para la condensación, no siempre las hay abundantes, costando muchísimo á veces obtenerlas.
 - 9.^o Los operarios fogoneros y maquinistas no son siempre de la capacidad requerida para conseguir los resultados de la prueba.
- Así es que si bien es cierto, en principio, el gasto ó consumo de un kilogramo ó kilogramo y medio por caballo-hora, en la práctica, por las razones señaladas, resulta dos, tres y cuatro veces mayor que el indicado.

El motor Crossley y el generador Dowson, gastan de 2½ á 3 litros de agua en total por caballo efectivo y hora usando depósitos; y las máquinas de vapor más perfeccionadas y con condensación, consumen de 9 á 13 litros en las calderas, y 20 á 25 veces más en la condensación, con mil dificultades inherentes á su empleo.

La instalación de un gasógeno Dowson no requiere chimeneas ni conductos de humos; no hay temor á explosiones ni accidentes de las calderas.

La conducción del generador Dowson y motor Crossley, está al alcance de cualquiera que se instruya en su manejo en pocos días, pues la característica de estos motores es su admirable regularidad, aunque oscile bruscamente la carga, debido á un ingenioso mecanismo ideado por Crossley en la admisión del gas y el peso regulado y calculado del volante.

Ventajas recientes introducidas por Crossley.

Válvula de ignición.—Todas las máquinas, desde el tipo «Noderosa» en adelante, están provistas de válvula de ignición «Oportuna», puesto que la experiencia ha demostrado que las máquinas no pueden trabajar económicamente bajo condiciones variadas sin ellas.

Mecanismo de seguridad de iniciar la marcha.—Se suministra con todas las máquinas, mayores del tipo «Noderosa», un mecanismo de seguridad de patente, que evita que los motores giren en sentido contrario.