

Si se aplicara esta potencia eléctrica al alumbrado público, por medio de lámparas incandescentes de un poder luminoso equivalente á 16 bujías, y aceptando que el gasto sea de 60 vatios por cada una, y deduciendo un 20 por 100 por la resistencia de los conductores, se tendría que podrían mantener 27.107 faroles del poder luminoso indicado.

Si en vez de lámparas incandescentes se usaran de arco voltaico de 8 amperios de intensidad de corriente y de un poder luminoso de 1.500 bujías, las cuales consumen 360 vatios, se podrían alimentar 4.518 lámparas; probablemente, todo lo que requeriría la ciudad para la iluminación de sus calles.

Aplicada la misma fuerza á la tracción eléctrica, y sabiendo que el consumo medio de cada vehículo ordinario con el sistema trole equivale á 50 caballos de vapor, y admitiendo que el efecto útil de los conductores represente sólo el 80 por 100 de la fuerza desarrollada por los dinamos, se tendrá una potencialidad igual á 2.631 caballos, con los que podrían tenerse en marcha 51 vehículos á la vez, lo que representa un servicio de bastante consideración.

Como la combustión de las basuras debe ser continua, y de consiguiente la producción de vapor, sería necesario combinar su utilización de acuerdo con las necesidades de las industrias que deben usar la energía eléctrica. El alumbrado, por ejemplo, sólo necesitaría de un determinado número de horas durante la noche y la tracción durante el día y una cierta fracción de la noche.—En el caso de que una y otra consumieran por sí solas toda la potencialidad eléctrica, sería siempre posible suplir la cantidad de vapor necesaria durante las obras de trabajo simultáneo, con calderas y máquinas complementarias, resultando siempre una inmensa economía por la utilización del vapor de los hornos crematorios; ó almacenando el calor cuando no fuera necesario su gasto.

Nos hemos extendido sobre este punto de la aplicación comercial, no tanto por lo que ello puede importar á los intereses económicos del Municipio, sino para demostrar que el sistema de cremación no es gravoso como se ha considerado siempre; razón por la cual no se ha puesto en práctica desde muchos años atrás, cuando ya se conocían los resultados obtenidos en las ciudades inglesas. Pero su importancia mayor y que prima sobre toda otra, es la de la higiene pública, pues con ella desaparecen gérmenes de infección que contaminan permanentemente la atmósfera, á tal punto, que el profesor Maisels, de Odessa, en una comunicación dirigida al último Congreso Internacional de Medicina, reunido en Moscou, propone que se adopte como medida internacional la cremación de los cadáveres y de las basuras, como medio de combatir el desarrollo de tifus, escarlatina, cólera y otras enfermedades infecto contagiosas.

MIGUEL TEDÍN.

LA REUNIÓN ANUAL

DEL

INSTITUTO DEL HIERRO Y DEL ACERO (1)

Un gran progreso en la fabricación del acero; el procedimiento Talbot.
Otras Memorias de importancia.

La reunión de este año de la gran Asociación inglesa ha tenido lugar en los días 9 y 10 de Mayo, y en ella se han tratado cuestiones de mucha importancia. Tal vez pueda decirse sin exageración que ha de ser esta reunión de las que forman época, como aquélla en que Bessemer dió cuenta de haber completado su sistema de fabricación de acero en retorta por la agregación

del *spiegeleisen*, y como aquella otra en que Siemens describió ultimado el procedimiento de fabricación de acero en horno de solera.

Sabíamos ya, y era de esperar, que la atención de la Asamblea se dedicaba preferentemente á los dos problemas mayores que preocupan hoy á los siderurgistas: abaratar la obtención del lingote por la utilización directa en motores de los gases de horno alto; abaratar y mejorar el acero acercándose á la fabricación continua, como se hace la del lingote, y suprimiendo la solución de continuidad entre el horno alto y el horno de acero.

A esta última dirección pertenece la Memoria de Mr. Riley *Acerca del empleo del metal fluido en la fabricación del acero de solera*. Llega, pues, al horno el hierro colado fundido, y de este modo se disminuye notablemente la mano de obra, se suprime una operación penosa, el rendimiento del horno es superior en un 30 por 100, el consumo de combustible es menor, y se puede evitar el moldeo del hierro colado. De todo esto resulta un coste inferior, á pesar de que aumentan los gastos de reparación. Nótese que en el procedimiento Salmann que hemos descrito en la Revista se carga también el metal fluido.

La Memoria de Mr. Benjamín Talbot considera el problema de una manera mucho más racional, y es de tanta trascendencia, que Mr. Snelus declaró que el nuevo procedimiento constituye el mayor progreso conquistado en la metalurgia del acero desde hace muchos años. Ha sido el asunto culminante tratado por la Asamblea.

Con el título *Procedimiento continuo para producir acero en hornos de solera* describe el que ha puesto en práctica el autor en la fábrica de acero de Pencoyd, Pensilvania. Los resultados han sido tales, que parece que se abandonarán por éste todos los procedimientos para la fabricación de acero en grande escala:

Las condiciones de éxito del nuevo sistema, son:

1.^a Cargar en el horno el hierro colado del horno alto ó del mezclador ó del cubilote en estado de fusión para evitar la pérdida de tiempo y la oxidación por el aire, cuando se cargan los lingotes fríos en el horno de Siemens.

2.^a Practicar la oxidación de los metaloides que acompañan al hierro colado, exclusivamente por medio de óxidos de hierro sólidos y no por la oxidación por el aire.

3.^a Mantener en el horno por medios apropiados una gran reserva de calor para mantener la escoria y el baño metálico en estado fluido, para asegurar la expulsión rápida de los metaloides del hierro colado.

El horno en que se trabaja es de 75 toneladas de capacidad, y todo consiste en descargar oportunamente la tercera parte de la carga, reponiendo con nuevas cargas de hierro colado y de mineral de hierro, haciendo igualmente la extracción de escoria en la escala precisa en que conviene al éxito de la operación. Esta exige, para marchar en buenas condiciones, que el horno pueda inclinarse; pero en este caso, como en todos, una necesidad obliga á un invento, y el horno inclinable del inagotable inventor Wellmann, facilita el trabajo, que sería muy difícil sin él. De una sangría á otra del horno transcurren, por término medio, tres horas cuarenta minutos, y se hacen de 27 á 28 cargas por semana.

Se suponía que el suelo del horno sufriría mucho por este tratamiento, pero lejos de ser así, el horno de Pencoyd, al cabo de ocho meses de trabajo y de haber producido muchos miles de toneladas, está como el primer día. El rendimiento en acero del hierro colado ha sido de 105 por 100, por haberse podido emplear un 25 por 100 de óxidos, conteniendo de 50 á 75 por 100 de hierro. En este procedimiento el empleo del retal es hasta inconveniente, y el autor aconseja que si no hay otra salida para él, se pase por el horno alto de preferencia á emplearlo en el trabajo del nuevo sistema. En cuanto á calidades de acero obtenidas, lo han sido todas, desde el más blando hasta el de 0,40 de carbono. Asegura que se pueden emplear todos los hierros colados, sin que sean hematites, y se puede contar con aceros por debajo de 0,03 por 100 de fósforo.

(1) De la Revista Minera.

En sus conclusiones, Mr. Talbot atribuye á su sistema las ventajas siguientes:

- 1.^a Se ahorra el coste y pérdida de tiempo de cargar el lingote frío.
- 2.^a Se economiza combustible por el hecho de cargar el hierro en estado de fusión, y por evitar el enfriamiento del horno al cargar materia fría.
- 3.^a Se salva la dificultad frecuente de contar con un repuesto grande y de calidad conveniente de retal.
- 4.^a Se puede contar con suministrar á los trenes una cantidad regular de acero con los intervalos de tiempo convenientes.
- 5.^a Mayor producción del horno.
- 6.^a Mayor rendimiento de las primeras materias.
- 7.^a Menos reparaciones en el horno.
- 8.^a Ahorro de mano de obra por necesitarse menos trabajo hábil para igual cantidad de acero producido.
- 9.^a La facultad de emplear hornos de gran capacidad con la economía consiguiente de coste y sin necesidad de disponer y manejar grandes calderos ó cucharas.

Creemos que con lo dicho basta para que se comprenda la importancia del sistema Talbot; pero todavía podríamos agregar que, aun cuando no se puede dar el dato del consumo, éste se puede asegurar que no bajará de 450 kilogramos por tonelada de acero producido con probabilidad de descender á 300 en hornos de gran tamaño.

En la discusión de esta Memoria han tomado parte dos eminencias: Mr. Welman y Mr. Lowthian Bell. Mr. Wellman, el célebre Ingeniero yanqui, hizo notar que Talbot ha sido el primero que, por medio de su procedimiento, se ha atrevido á construir un *horno de solera de 75 toneladas*, el cual funciona perfectamente. En vista de esto, M. E. P. Martín no duda de que se pueda llegar á hornos de acero de 250 toneladas, siempre que se tomen bastantes precauciones para evitar que se rompa el horno con las consecuencias desastrosas que ocasionaría una inundación de 250 toneladas de metal fundido.

Mr. Lowthian Bell pide que se preste mucha atención á la calidad del acero producido por este método, pues ha observado desde hace tiempo la marcada irregularidad de resistencia que presentan los carriles Bessemer, debida en este caso á la rapidez de la operación. Estima, pues, que no pasará mucho tiempo sin que se abandone el procedimiento Bessemer, y sin que todo el acero se obtenga en hornos Siemens. En éstos hay facilidad de examinar suficientemente la calidad del metal que se está formando. Por consecuencia, el método que reuna la calidad del acero de solera y el precio del Bessemer, sería preferido por todos los consumidores de carriles.

Abundando en estas ideas, Mr. Evans habla del procedimiento *duplex* empleado en la fábrica que dirige en Rusia, el cual ha sido imaginado para remediar la irregularidad de los productos Bessemer, y consiste en pasar rápidamente el metal del convertidor al horno de solera. Tiene esto el inconveniente, fácil de adivinar, de que el rendimiento es bastante menor.

Mr. Stead había anunciado una Memoria sobre *El hierro y el fósforo*; pero la ha retirado á última hora diciendo que acababa de hacer un nuevo descubrimiento de la mayor trascendencia, y, por tanto, que reservaba su Memoria para la reunión del Instituto en París, que tendrá lugar el 18 de Septiembre.

Mr. Greiner comunica los resultados obtenidos en el Establecimiento Cockerill, que dirige, en la primera máquina soplante accionada por gases de horno alto. Esta máquina, de 600 caballos, está en marcha desde el 20 de Noviembre último. Ha consumido tres metros cúbicos por caballo, aprovechando el 22 por 100 de la energía efectiva de los gases, y ha sido suficiente para una producción de 160 toneladas de lingote en veinticuatro horas. El autor manifiesta que se están haciendo los planos de una máquina soplante análoga, de 1.200 caballos, para un horno de 300 toneladas.

Otra Memoria de inmenso interés fué la leída el segundo día de la reunión por Mr. Dellwick, sobre la fabricación y empleo del

gas de agua; en una sola frase se resume la importancia de esta fabricación. Dellwick obtiene 92,5 por 100 de las unidades térmicas del carbono, es decir, el doble de lo conseguido hasta ahora. Nosotros, en materia de gas de agua hemos estado vacilando en estos últimos años entre el sistema de Dellwick, el de Strache y el de Mond; pero últimamente hemos aprendido algo, y por cierto con datos de España, sobre el sistema Mond, que echa de tal modo la balanza en favor de éste, cuando se cuenta con el carbón más apropiado para él, que prevemos algo de gran importancia en determinada región de nuestro país.

La Memoria leída por Hern Ritter Cecil von Schwartz, sobre aprovechamiento de la escoria de los hornos altos en la fabricación del cemento, es un método seguido en Bélgica y Alemania, recientemente y con gran éxito. Siempre hemos tenido fe en bajar 2 á 3 pesetas el coste del lingote por este aprovechamiento, y así lo asegurábamos en nuestro anteproyecto de hornos altos para Avilés; pero en estos tiempos, en que se ganan 40 ó 50 pesetas en tonelada de lingote, verdaderamente el aprovechar esas 2 á 3 pesetas no llama grandemente la atención.

Otros trabajos estimables, si bien de menor relieve, han ocupado al Instituto; pero no tenemos espacio para dar de ellos la debida cuenta.

PUERTO DE BILBAO

Contramuelle ó dique del Este del puerto exterior.

El proyecto del contramuelle fué aprobado, en principio, al aprobarse el rompeolas, pero como su aprobación definitiva quedó pendiente hasta que se vieran los efectos que la construcción del rompeolas producía, no recayó ésta hasta el 14 de Agosto de 1893. La subasta de sus obras, que comprenden, no sólo el contramuelle propiamente dicho, sino también las obras de acceso desde la carretera de Las Arenas, se celebró el 10 de Enero de 1884, en la que fueron adjudicadas por la cantidad de pesetas 8.603.000.

El dique de que se trata ha de tener 1.096 metros de longitud, á partir de la extremidad de las rocas situadas al pie del promontorio llamado La Begoña; pero como estas rocas, por su carácter deleznable, hubo que revestirlas en 66 metros de longitud próximamente, siguiendo la línea del paramento exterior del contramuelle, resulta que, según esta línea, tiene el contramuelle la expresada longitud adicional.

Las obras de acceso consisten en un muro de contención de 510 metros de longitud, con alturas que varían entre 4 y 11 metros, en el cual se apoya un terraplén de 45 metros de anchura media, donde, adosada al muro, ha de establecerse la carretera de enlace, quedando el espacio restante para zona de servicio.

Estas obras de acceso se construyeron en los primeros años en su parte esencial, formándose con ellas una explanada, donde establecieron los contratistas el taller de bloques destinados al dique de que tratamos.

En su origen va fundado el contramuelle sobre las rocas que se descubren en bajamar, previo su enrase con hormigón de fraguado rápido; en el trozo siguiente, donde ya no se descubren las rocas, descansa sobre un basamento hecho con sacos de hormigón de cemento de Portland, enrasados al nivel de un metro sobre bajamar equinoccial, con una tongada de hormigón de fraguado rápido, que ordinariamente no llega á 0^m,50 de espesor; y cuando á partir de la profundidad poco mayor de 3 metros respecto á bajamar equinoccial empieza el fondo de arena, se forma una base de escollera hasta llegar al expresado nivel, sobre la cual, después de haber transcurrido dos inviernos al menos, para que quede asentada por la acción del mar, se construye un basamento hecho con sacos de hormigón, donde van interpolados bloques de 50 metros cúbicos, asentados allí previamente para reducir el volumen que con los sacos hay que hacer. Con