

RUEDAS Y EJES PARA FERROCARRILES Y TRANVÍAS

SOCIÉTÉ BELGE GRIFFIN

Ligera reseña acerca de la fabricación.

En el mundo industrial, nuestros productos se conocen con el nombre de *metal trempé*, y llamamos la atención de nuestros lectores acerca de la impropiedad de esta denominación, pues lo que se denomina temple en las herramientas y útiles de acero, por ejemplo, se hace á una temperatura muy inferior á la de nuestra fabricación; no es más que una modificación molecular del metal, y hay muy poca diferencia en la composición química de la parte templada y del cuerpo del metal, mientras que con nuestros procedimientos hay una verdadera cristalización del metal, junto á las partes metálicas del molde, cristalización cuyo resultado es formar en esos puntos una costra de metal extremadamente duro, y apto, por lo tanto, para resistir al desgaste.

Esta diferencia entre nuestros productos y el temple ordinario debe ser conocida; en efecto, el carácter esencial de un metal templado es el de perder sus propiedades de dureza al sufrir la elevación de temperatura correspondiente al rojo oscuro; no ocurre lo mismo con nuestro metal, puesto que cuando se sacan de los moldes las ruedas que se han construido están al rojo vivo, y á pesar de ello, después del enfriamiento, tienen condiciones de dureza superiores á las de cualquier acero templado, propiamente dicho.

Condición muy importante, pues ocurre á menudo, en los ferrocarriles y tranvías, que los frenos, actuando demasiado enérgicamente, impiden rodar á las ruedas; entonces es fácil que se calienten éstas y pierdan su dureza, de no haber tenido más que el temple ordinario; lo que no hay que temer en las fabricadas con arreglo á nuestros procedimientos.

Vemos, pues, que la denominación no es exacta, aunque ha sido aceptada por la costumbre. Es difícil dar con el nombre apropiado; mas para los clientes aficionados á depurar el lenguaje, nos permitiremos designar nuestra fabricación con el nombre de *productos obtenidos moldeando la aleación Griffin en matrices mixtas*; lo que si no es breve, tiene la ventaja de dar una idea acabada de nuestros procedimientos.

Fabricación.

No haremos aquí una descripción completa de ella; queremos sólo dar una idea que permita á nuestros lectores hacerse cargo de la garantía que puede merecerles los cuidados minuciosos con que la hacemos. Tenemos en nuestras fábricas del Canadá Hornos Altos especialmente para producir el hierro que empleamos; estos hornos están alimentados con carbón de madera, y los minerales empleados, de los que tenemos el monopolio, provienen de los yacimientos lacustres del país, y contienen titanio y vanadio. Gracias al empleo de estos minerales, y á la clase de combustible, obtenemos un hierro fundido, completamente puro y libre de azufre. Este es el material base de nuestra fabricación, porque fundido de nuevo, y mezclado con cantidades bien definidas de otros metales destinados á aumentar su tenacidad, se obtiene el metal especial que constituye las ruedas Griffin.

Nuestro metal se coloca en goas en el cubilote; se le puede mezclar una parte de la metralla procedente de ruedas Griffin, desechadas ya para el servicio. Cuando el metal ha llegado al grado de fusión requerido, se le hace pasar á los moldes preparados previamente con el mayor cuidado. El objeto que se persigue es obtener ruedas cuya superficie de rodadura tenga una gran resistencia al desgaste, y al mismo tiempo una resistencia suficiente al choque, es decir, á las percusiones. Conviene, por lo tanto, que la superficie de rodadura sea muy dura, mientras que en el cuerpo de la rueda el metal debe tener una gran tenacidad.

A este resultado se llega por el moldeo en matrices mixtas.

En efecto; cuando el metal líquido llena el molde, contiene carbono combinado y carbono disuelto; es fácil de ver que la solidificación se produce primero en la superficie en contacto con las partes metálicas del molde, pero como esta consolidación se opera en una época en la que aún queda en el molde bastante metal líquido, para retener todo el carbono en disolución, el metal que se deposita sobre las su-

perficie duras del molde, no tendrá más que carbono combinado; constituirá, pues, un metal comparable al acero níqueloso, con la propiedad de una resistencia extraordinaria al desgaste; este metal se forma en un espesor de 5 á 30 milímetros, ó más, según el servicio que se exige á la rueda fabricada. Por el contrario, en el cuerpo de la rueda, el carbono disuelto se deposita durante la consolidación en el estado de grafito, y se tendrá un metal menos duro, pero reuniendo todas las condiciones de tenacidad que son de desear; la diferencia del centro á la periferia, se hace insensiblemente, sin solución de continuidad, y con gran homogeneidad en toda la masa. Nuestro metal y nuestros procedimientos, nos permiten, pues, hacer de una sola pieza, ruedas, en las que cada una de sus partes tienen las condiciones necesarias para resistir al trabajo á que ha de estar sometida.

Enfriamiento.

Las ruedas, después de moldeadas, están sometidas á ciertas operaciones, que tienen por objeto evitar la acción de un enfriamiento brusco. Porque, efectivamente, cuando se usaron en Europa las primeras ruedas de hierro fundido en moldes mixtos, se produjeron roturas que se achacaron á la fragilidad del material empleado; seguramente la mala calidad de ese material tuvo su parte de influencia en el hecho. Pero hay otra causa, de la que van á darse cuenta nuestros clientes. El metal líquido que se vierte en los moldes no se solidifica por igual: lo hace primero en la periferia, y después, al consolidarse el centro, el cuerpo de la rueda sufre una contracción; y cuando el enfriamiento es completo, esa contracción se traduce por la presencia de algunos esfuerzos, que alteran el equilibrio molecular; si el metal es de buena calidad, su elasticidad compensará la presencia de estas fuerzas; si, por el contrario, el metal es malo, se formarán coqueas interiores, que comprometerán la solidez de la rueda. Por lo menos es un defecto grave de fabricación, el de las ruedas que, en estado de reposo, tienen algunos puntos, en los cuales, además de los esfuerzos naturales de la cohesión, se presentan otros, de compresión ó de tracción, según los sitios, y de los cuales se puede apreciar la importancia. Con los procedimientos Griffin este defecto se evita por completo. En efecto, al sacar de los moldes las ruedas, al rojo vivo todavía, son llevadas á las fosas de enfriar, en las cuales su temperatura desciende muy lentamente y de una manera regular en toda la rueda; en estas condiciones los esfuerzos debidos á la contracción no persisten, desaparecen, se ahogan en la masa, á la manera y con la lentitud de un empuje en un mazo de arcilla; cuando al cabo de un cierto número de días, variable con las dimensiones de las ruedas, se sacan éstas de las fosas, sus moléculas están en un perfecto estado de equilibrio, y su resistencia es perfectamente conocida y constante, para todas las ruedas del mismo modelo.

Terminación.

Algunos clientes emplean las ruedas tal como salen de las fosas de enfriar, es decir, con las asperezas inevitables en el cuerpo de la rueda, pues de esta manera se evitan los derechos de Aduana exagerados, en aquellos países en los cuales las tarifas son muy fuertes.

En cuanto á la superficie de rodadura, tal como salen las ruedas de los moldes basta en la mayor parte de los casos; sin embargo, para el servicio de los ferrocarriles de vía normal y para la tracción eléctrica aconsejamos que se regularice la superficie de rodadura, lo que se consigue con las máquinas de pulimentar, pues la corteza cristalina que constituye aquella superficie es tan dura, que los tornos ordinarios no logran atacarla.

Con objeto de evitar que las ruedas que no ofrezcan garantía absoluta de calidad salgan de nuestros talleres, empleamos un sistema de comprobación muy esmerado. Cada vez que se toma metal en el cubilote, se moldean varias probetas, que se someten á ensayos, cuyos resultados se consignan en registros á propósito; si se presenta cualquier anomalía, las ruedas de la serie á que corresponden las probetas ensayadas se someten á ensayos especiales, independientes de los generales, que se aplican á todas las ruedas fabricadas.

Volviendo á las máquinas de pulimentar, no hay para qué decir que existen muchos modelos; pero recomendamos á nuestros clientes el Griffin, que es muy resistente y sencillo, y que podemos vender á los que lo deseen. Como habrá muchos que no tengan en su explotación un número de ruedas tal que justifique la necesidad de comprar una máquina para pulimentar, podemos procurarles, á precios muy aceptables, los útiles para el pulimento, que pueden ser adaptados á

las máquinas de tornear, pudiendo así, con muy pocos gastos, tornear llantas, ó rectificar el perfil de las ruedas de nuestro sistema.

Entrega de las ruedas.

Podemos, á voluntad de los clientes, entregar las ruedas sueltas, ó bien acunadas en su eje, constituyendo los *trains montés* ó rodados; entregamos ejes de acero de muy buena clase y de todos los modelos. Además, en vista del desarrollo que han tenido los tranvías eléctricos en estos últimos años, y por estar los ejes en esta clase de tranvías sometidos á un trabajo muy duro, pues tienen que sostener motores de un peso considerable, y reciben con frecuencia golpes muy violentos, resultantes de las variaciones de transmisión de la fuerza motriz, fabricamos ejes especiales para estos casos, ejes que son la consecuencia de un estudio detenido del problema y de experiencias numerosas. Son de un acero especial, laminado en frío, y del cual tenemos el privilegio; hemos construido muy cerca de 40.000 en estos últimos años, y no tenemos noticia de la rotura de uno siquiera.

Ensayos y pruebas á que se someten las ruedas.

Son de dos clases: la primera afecta únicamente al metal que constituye las ruedas; la segunda se refiere á las ruedas después de moldeadas.

Para las relativas al metal, se moldean probetas antes y al mismo tiempo que las ruedas; estas probetas se someten á las operaciones siguientes:

- 1.º Análisis químico.
- 2.º Ensayo de la corteza cristalina y determinación de su dureza.
- 3.º Examen de la textura del metal.
- 4.º Pruebas de flexión.
- 5.º Pruebas de torsión.
- 6.º Determinación de la contracción.

Una parte de estos ensayos se hace antes del moldeo, y permite conocer si el metal está á punto; la otra parte se hace después, y sirve para corroborar los resultados de las pruebas á que se someten las ruedas.

Además, cada una de éstas se examina y reconoce minuciosamente con percusiones, efectuadas por los contra maestres de los talleres, provistos de martillos; su larga práctica les permite conocer en seguida el defecto más pequeño que pueda tener la rueda. El resultado de todos estos experimentos se consigna en registros á propósito, y como cada rueda lleva el número del taller, la fecha y el número de la operación de moldeo, resulta que en cualquier momento se puede tener las indicaciones más precisas acerca de ella.

Cuando las ruedas se entregan sueltas, se mide cuidadosamente su circunferencia, y se acoplan, con marcas especiales de pintura, las parejas que deben acunarse en el mismo eje.

Producciones diversas con arreglo á los procedimientos Griffin.

Además de las ruedas y rodados para ferrocarriles, tranvías, explotaciones mineras, etc., de las que venimos hablando en esta parte, fabricamos con el metal Griffin y con arreglo á nuestros procedimientos:

Cilindros laminadores para toda clase de industrias, y muy especialmente las siderúrgicas.

Cilindros quebrantadores.

Mandíbulas de trituradoras y placas-guías para las mismas.

Placas trituradoras para molinos de cemento.

Corazones de aparatos para cambios y cruzamientos de vías, de grande y pequeña sección.

Mazas y matrices para martinets.

Poleas para funiculares, etc., etc.

Y en general todos aquellos mecanismos que deban sufrir esfuerzos considerables, ó estar sujetos á un desgaste muy rápido.

Los cilindros para laminadores que fabricamos, han adquirido un crédito extraordinario, lo mismo en Bélgica que en los demás países á los que exportamos nuestros productos; son de calidad igual, por lo menos, á los de las mejores marcas inglesas, y la preferencia muy señalada que han tenido, está basada en la unidad de la capa cristalina, en su resistencia al desgaste y á la rotura, y sobre todo, en la *buena terminación y aspecto* que dan á los objetos laminados.

Como la producción más generalizada y corriente es la de las ruedas y rodados, á ella nos referimos en cuanto va á seguir, pues se prestan mejor al estudio de datos comparativos y estadísticos, con sus similares las ruedas provistas de llanta de acero; pero no hemos querido

terminar esta parte de nuestro trabajo sin llamar la atención de nuestros clientes acerca de las otras diversas producciones que podemos servirles con ventaja.

Resultados prácticos del empleo de las ruedas Griffin.

Gracias á su gran resistencia al desgaste, nuestras ruedas pueden prestar un servicio mucho más largo que las provistas de llanta de acero. Para un mismo modelo los resultados son variables, pues dependen del estado de la vía, del peso de los vehículos, del bueno ó malo funcionamiento del freno, etc. Sin embargo, podemos indicar algunas cifras que darán idea del servicio que pueden prestar.

Una rueda Griffin para ferrocarril de vía normal puede efectuar, sin necesidad de rectificación de perfil, un recorrido de 120 á 150.000 kilómetros; ya sabemos que puede rectificarse su perfil hasta dos veces, efectuando, después de cada vez, un recorrido análogo. En Austria-Hungria, en los Estados Unidos y en el Canadá, donde no es costumbre rectificar su perfil, la media del recorrido es de 200.000 kilómetros, y algunas veces se llega á 300.000.

La experiencia ha demostrado ya que las ruedas de los tranvías eléctricos sufren en la superficie de rodadura y en la pestaña un desgaste que llega á ser superior al de las ruedas de los vehículos en los ferrocarriles de vía normal; pues bien, las ruedas para tranvías eléctricos de nuestra fabricación pueden hacer un recorrido de 40 á 50.000 kilómetros, sin necesidad de rectificar su perfil; y las ruedas para tranvías de sangre pueden elevar su recorrido hasta 150.000 kilómetros en las mismas condiciones. Es claro que todas estas cifras dependen además de las condiciones mencionadas antes, del diámetro de la rueda.

Por el contrario, las llantas de acero necesitan tornearse, después de un recorrido de 15 á 18.000 kilómetros, en los tranvías de tracción animal ó eléctrica; y como un juego de llantas puede tornearse tres veces á lo sumo, resulta que nuestras ruedas apenas necesitan una rectificación de perfil, cuando en las provistas de llantas deben reemplazarse éstas. Se ve, pues, una notable ventaja económica á favor de las nuestras, bajo el punto de vista de su duración; pero hay otras varias que se deducen de lo mismo, como son el no exigir una vigilancia tan asidua del material, y el no necesitar inmovilizarle con tanta frecuencia, como en las provistas de llanta de acero, inmovilización que puede ocasionar trastornos en el servicio, á menos de no disponer de una gran cantidad de material de reserva, lo que no es frecuente.

Creemos de oportunidad recordar aquí la leyenda, pues no merece otro nombre, que sostienen algunos, al suponer que el cuerpo de las ruedas provistas de llanta de acero es inalterable; esto no es exacto, pues no hay rueda, por esmerada que haya sido su fabricación, en la que el cuerpo pueda resistir las operaciones de calzar la llanta varias veces, sin necesidad de tornearse con mucho esmero la superficie que ha de estar en contacto con la llanta propiamente dicha, esto sin contar los desgastes naturales de las muñoneras, inconveniente común á todas.

Comparación, bajo el punto de vista económico, entre las ruedas Griffin y las provistas de llantas de acero.

El dato más importante, para darse cuenta de la economía resultante, del empleo de un tipo determinado de rueda, es el precio á que resulta el kilómetro de recorrido efectuado por la misma.

Un ejemplo, basado en la estadística muy reciente hecha en un ferrocarril suizo, en el cual, y á pesar de las pendientes muy fuertes, nuestras ruedas han dado un resultado excelente, hará ver todo el alcance de la comparación.

La rueda sobre la cual se basó la experiencia, estaba provista de una llanta cuyo precio era de 30 francos; esta llanta hizo un recorrido de 55.000 kilómetros. Se había torneado tres veces y cada vez costó la operación 10 francos, después hubo necesidad de cambiar la llanta, la vieja se tasó en 3 francos. Por lo tanto, estos 55.000 kilómetros costaron 57 francos, lo que da un precio de 0,95 francos para los 1.000 kilómetros.

Veamos la rueda Griffin. La de dimensiones análogas á la citada antes costó 60 francos, é hizo un recorrido de 150.000 kilómetros con una rectificación de perfil (tomamos el mínimo de recorrido entre las de su clase para ponernos en el caso más desfavorable). La rueda, después de usada, tiene un valor, como mercancía, de 10 francos (el peso era de 150 kilogramos).

(Continuará.)