

práctica, sobre dos poleas de igual diámetro, la primera de madera y la segunda de cartón cuero. Dichas poleas estaban montadas sobre los árboles de dos dinamos, de las que una obraba como motora y la otra como generadora, y la tensión de la correa que las enlazaba se obtenía por medio de un rodillo, cuya carga se medía por un dinamómetro.

Estas disposiciones permitieron anotar la potencia transmitida y el resbalamiento total en vueltas por minuto, habiendo dado los ensayos los resultados siguientes:

CIRCUNSTANCIAS	Poleas de cartón.	Poleas de madera.
Resbalamiento medio en vueltas por minuto.....	15	15,3
Coefficientes de rozamiento absolutos.....	0,448	0,353
Idem id. relativos.....	100	79

Con ayuda de los coeficientes de rozamiento así obtenidos, se ha calculado el número de centímetros cuadrados de correa que deben pasar sobre la polea para transmitir una potencia de un caballo; habiéndose obtenido los resultados que se indican en el cuadro que sigue, suprimiendo un arco de 140°:

VELOCIDAD LINEAL DE LA POLEA	Poleas de cartón. cm ² .	Poleas de madera. cm ² .
8 metros por segundo.....	913	1.078
10 idem id.....	945	1.115
15 idem id.....	998	1.178
20 idem id.....	1.030	1.125

Las conclusiones del informe emitido como consecuencia de los ensayos, son las siguientes: Si se representa por 1.000 el número de centímetros cuadrados de correa, necesarios con la polea de cartón para transmitir un caballo, con un arco de arrollamiento de 140°, como con la de madera dichos centímetros son 180, resulta en favor de los primeros una economía del 15 por 100.

Ensayos parecidos realizados recientemente en el Laboratorio de Charlotemburgo (Alemania), sobre poleas de fundición, de madera barnizada y sin barnizar, y de cartón cuero en estas dos mismas condiciones, han dado resultados tan satisfactorios como los anteriores.

Resulta claramente de todo lo expuesto, que con una misma correa la potencia transmitida es mucho mayor en el uso de una polea de cartón que en el de una de madera, y los coeficientes de rozamiento permiten calcular exactamente el valor de esta potencia suplementaria.

Suponiendo, por ejemplo, una correa de 100 milímetros de anchura que tenga una velocidad lineal de 10 metros por segundo y que abrace un ángulo de 140°, si se hace trabajar el cuero de la polea en la trama tendida de 250 gramos por milímetro cuadrado como máximo, se tiene:

Polea de madera.— $T = 125$ kilogramos.

Idem id.— $T = 55,5$ ó sea un esfuerzo tangencial de 60,5 kilogramos, es decir, 9,25 caballos transmitidos.

Polea de cartón.— $T = 125$ kilogramos.

Idem id.— $T = 45,40$, ó sea un esfuerzo tangencial de 79,600 kilogramos que corresponden á una potencia transmitida de 10,6 amperios.

Es además evidente que cuando el arco abrazado por la correa es menor ó está sometida á variaciones higrométricas, la

economía que resulta de la substitución de una polea de madera por otra de cartón puede llegar en ciertos casos á exceder del 25 por 100, circunstancia no despreciable y que deben tener muy en cuenta nuestros Ingenieros é industriales.

FILTRACIÓN DE LAS AGUAS Á TRAVÉS DEL SUELO

El profesor M. Kresnick publica en el *Oesterr Wocheus* un estudio teórico relativo á la filtración de las aguas á través del suelo, basado en los resultados de experimentos realizados con un aparato muy sencillo.

Este aparato le ha servido para determinar experimentalmente los gastos de un filtro de arena de secciones bruta y neta dadas, las presiones en distintos puntos de su altura, la velocidad de filtración, y finalmente, la relación entre la pérdida de carga y la altura de materia filtrante entre estos mismos puntos.

Todas las cifras que ha obtenido experimentalmente están reunidas en un cuadro.

Estudia á continuación y valiéndose de estas cifras, la influencia de la temperatura en la velocidad de filtración y demuestra que el cociente de esta velocidad por la relación de las pérdidas de carga á la altura de las materias filtrantes, es una función lineal de la temperatura, cuyos coeficientes varían siempre con las dimensiones de los granos de arena empleada, según una ley determinada.

Termina su estudio por una comparación entre los resultados obtenidos y los que da la fórmula de Darcy y los que obtiene Wolluy por experimentación directa, resultando de completo acuerdo.—O.

REMOLQUE ELECTRICO EN LOS RIOS Y CANALES

Sobre tan interesante asunto presentó una Memoria el Ingeniero Mr. C. Kottgen al X Congreso de Navegación, cuyas líneas generales reproduce *Il Politecnico*.

Ya en el Congreso de Navegación celebrado el año 1900 en París, el citado Ingeniero había presentado un informe en el que se exponían los principios que debían servir de norma en todo proyecto de instalación de remolque eléctrico, y en aquel trabajo se llegaba á la conclusión de que el sistema susceptible de producir los mejores resultados era el fundado en el empleo de una locomotora eléctrica con carriles propios sentados sobre el camino de sirga. Sobre el mismo principio se llevó á cabo en aquella época un experimento, en escala reducida, por la casa Siemens Halske.

En el Congreso de Navegación de Dusseldorf, que tuvo lugar en 1902, el Ingeniero Mr. Kottgen, en colaboración con su colega Mr. Volkmann, expuso las innovaciones que habían sido propuestas y realizadas en la cuestión del remolque eléctrico, haciendo entrever en su Memoria que en último análisis llegaría á conseguir la supremacía sobre los demás sistemas el de la locomotora guiada sobre carriles especiales, opinión á la que se adhirió resueltamente el Ingeniero Mr. Mollard, que dió cuenta de sus propios estudios acerca de la tracción eléctrica en los canales del Norte de Francia.

El autor, en la Memoria presentada al Congreso de Milán, expone categóricamente su parecer, fundado en sus serias experiencias y recientes datos prácticos, que la máquina eléctrica circulante sobre sus carriles constituye la mejor solución del problema, tanto desde el punto de vista técnico como del económico.

En el Norte de Francia, cerca de Lila, vienen funcionando regularmente desde hace ya tiempo instalaciones para el remolque eléctrico, y cada año se van estudiando é introduciendo mejoras importantes dictadas por las enseñanzas de la práctica. En los Estados Unidos se han verificado también experiencias con un nuevo sistema de tracción adoptado para el canal de Erié. En Alemania se ensayó asimismo el remolque eléctrico con locomotoras de esta clase de sistema empleadas en el canal de Teltow.

El sistema aplicado en el Norte de Francia, en el canal del Aire y del Deule es el de Galliot. En Bélgica se adoptó un sistema parecido en el canal de Charleroi á Bruselas, con locomotoras eléctricas sin carriles; pero hubo que desistir de la empresa porque el escaso tráfico no alcanzaba á cubrir los gastos de la explotación.

Los ensayos llevados á efecto en el Norte de América por la Compañía Internacional Towing and Power fueron también numerosos é interesantes, habiendo aplicado el sistema de Wood á lo largo del canal de Erié y sobre una línea de prueba de 1,5 millas inglesas de longitud.

Según la prensa técnica del país, que se ha ocupado con gran atención de estas experiencias, su resultado arroja como característica la notable velocidad de marcha alcanzada que llegó á ser de unos 7,5 kilómetros por hora, y teniendo en cuenta el tipo de locomotora adoptado y el importante esfuerzo de tracción obtenido, que se aproximó á 3.700 kilogramos, y la potencia de las máquinas que rendían cerca de 135 caballos.

El indicado sistema Wood se funda en el empleo de una locomotora de forma especial, sostenida en un solo carril y utilizando, no solamente la adherencia debida al peso de la máquina, sino también la de unos rodillos especiales que abrazan el carril. El sistema de estos carriles de rodadura es doble y van sentados á un solo lado del canal, estando constituidos por sólidas viguetas de forma de doble T, sostenidas sobre columnas de hierro implantadas en un cimiento de hormigón.

La instalación de la línea con el sistema Wood eleva notablemente el coste de primer establecimiento, sobre todo cuando haya que disponer, para hacer frente á un tráfico intenso, un doble sistema de carriles á ambas márgenes del canal. Por otra parte, el precio de adquisición de la locomotora Wood es casi igual que el de las máquinas de los otros tipos, no presentando el sistema eléctrico ninguna ventaja bajo el aspecto económico á igualdad de resultado útil; la única diferencia digna de atención consiste, según se ha indicado, en el coste de instalación de la línea; y, efectivamente, si para una locomotora eléctrica ordinaria de 30 á 40 caballos se gastan cerca de 28.000 marcos por kilómetro, con el sistema Wood la cifra aumentaría en unos 25.000 marcos más, suponiendo la doble vía colocada á lo largo de una sola de las márgenes.

No puede tampoco dejar de notarse que con el sistema Wood hay necesidad de hacer uso de rodillos y resortes para aumentar la adherencia de locomotoras de forma y estructura especiales, y como consecuencia de ello, se ocasionan dificultades y retrasos en las maniobras de cruzamiento.

De todo lo expuesto, resulta que el empleo del tipo corriente de locomotora eléctrica sobre dos carriles presenta indiscutibles ventajas prácticas, proporcionando segura garantía de un tráfico uniforme, constante y económico; y confirmando esta lógica consecuencia puede aducirse como un nuevo y decisivo argumento de carácter práctico que en el concurso celebrado en el año 1903 por la Dirección técnica del canal de Teltow no fueron premiados más que aquellos proyectos que tomaban por base locomotoras circulantes sobre vías de dos carriles. El primer premio fué adjudicado á la casa Siemens-Halske, que presentó el tipo de locomotora aplicado en el canal Finow, mejorado en alguno de sus detalles y provisto de un mecanismo especial para el arrollamiento del cable de arrastre; el segundo premio se concedió á la locomotora del tipo Feldmaun y el tercero al sistema Rudolf.

Este último sistema se halla fundado en principio análogo al que sirve de base al sistema Wood de rodillos compresores sobre base de circulación de especial estructura, en tal forma que la presión ejercida por los rodillos resulte proporcionada al esfuerzo de tracción.

La Dirección del canal de Teltow no llegó á pronunciarse categóricamente por la elección de ninguno de los sistemas premiados, sino que reconoció la necesidad de aportar nuevos datos al estudio definitivo de la cuestión, realizando á este efecto nuevos experimentos de carácter práctico que no habrían de concretarse al examen atento del modo de comportarse las locomotoras, sino que deberían ampliarse al estudio profundo del tipo de fos barcos de hélice [puestos en acción por la electricidad derivada de cables aéreos ó acumuladores, caso este último de excepcional importancia para el canal de referencia á causa de que éste se componía de diversos tramos separados por numerosos canales que hacían imposible en todo su recorrido el empleo de las locomotoras de trole.

El barco automotor presentado por la casa Siemens-Schuckert se ponía en marcha por efecto de la acción de tres hélices, que funcionaban cada una bajo el impulso de su motor correspondiente, y para la toma de corriente eléctrica se adoptaban dos sistemas: el primero consistía en un pequeño carrito de contacto puesto en juego por la acción de un motorcito apropiado de corriente alternativa y el cual funcionaba en sincronismo con el motor que daba impulso á las hélices; el segundo se fundaba en el uso de un trole de contacto, de dos brazos, de 10 metros de longitud.

Los experimentos llevados á cabo ofrecieron resultados bastante satisfactorios desde el punto de vista técnico; pero no ocurrió lo mismo bajo el aspecto económico del problema, de tan decisiva importancia para el éxito de una empresa de esta índole, puesto que el consumo de energía resultó cerca de tres veces mayor que el comprobado prácticamente en el caso de hacer uso de locomotoras.

LAS ESCORIAS EN LOS ALTOS HORNOS

La Revue générale de Chimie pure appliquée, reproduce una conferencia de M. Boudonard referente á las propiedades de las escorias de los altos hornos.

El autor da á conocer la utilización posible de estas escorias como materiales de construcción, como firme para las carreteras, como calorífugos y cita finalmente, á título de comparación, los resultados obtenidos en ensayos de brisquetas de cemento portland y de cemento de escoria.

M. Boudonard pasa á continuación al estudio de las propiedades de las escorias que interesan al metalurgista.

Los puntos más interesantes en este respecto, son la fusibilidad, la fluidez y la composición química. Desgraciadamente, el estado actual de nuestros conocimientos no permite aún determinar la influencia de la composición química en la fusibilidad; la determinación de ésta debe, por tanto, hacerse directamente, y esta operación presenta muy grandes dificultades.

Aunque el método calorimétrico da resultados que pueden ser utilizados por el industrial, el autor preconiza el método por medida de temperaturas de descenso, operando con relojes análogos á los relojes pirométricos de Seger. Se determina el punto de fusión por comparación con estos relojes.

El autor describe con detalle su disposición experimental, y expone las conclusiones que se pueden sacar de las reseñas dadas por su método. Sus diagramas permiten determinar sin dificultad la temperatura de fusión de una escoria aluminocalcica dada.—O.