

producir efectos funestos en el conjunto, porque impide al aviador de poder contar de una manera absoluta con la velocidad de su aparato y le impide sus movimientos, sobre todo al pasar por obstáculos imprevistos, los cuales exigen maniobras imposibles si no se ejecutan con un espíritu tranquilo. Si en uno de estos momentos críticos precisamente se desarregla el motor recalentándose ó recargándose, ¿a qué peligros no está expuesto el aviador?

Aquí reside principalmente el nudo de la cuestión. Es verdad que algunos kilogramos de más en el peso del motor requieren un suplemento de superficie, que aumentará algo las resistencias pasivas del aeroplano, disminuyendo la velocidad propia; pero una tal cuestión no debe tenerse en cuenta cuando se trata de responder á condición tan importante cual es la de regularidad absoluta en el funcionamiento.

Después de estas condiciones vienen por orden de importancia las de menor consumo de esencia de agua y de aceite. Desde este triple punto de vista es preciso aligerar el motor; el menor consumo de estas sustancias es el que sirve para determinar la potencia total horaria del motor y definir sus características de ligereza para un aeroplano, y el que debe guiar á los constructores de motores para la aviación; es decir, que deben en adelante buscar la ligereza teniendo en cuenta la potencia horaria, ó de otro modo dicho, teniendo en cuenta el número de kilogramos del peso del motor y de los litros de consumo por hora, porque es necesario no perder de vista que desde ahora en adelante los aeroplanos hacen más que el dar vueltas alrededor de una pista, son capaces de emprender viajes de alguna duración.

Los automóviles tienen en la tierra un punto de apoyo continuo y constante; el suelo no les falta nunca y constituye su condición absoluta de existencia, pero esto no ocurre para el aeroplano, á quien el apoyo en el espacio, por el contrario, puede faltarle á cada momento.

De las anteriores consideraciones puede deducirse que en lugar de ir continuamente en busca de nuevos motores más ligeros que los existentes, vale más por el momento introducir perfeccionamientos en los buenos tipos de motores que la industria del automovilismo proporciona ya como los más ligeros y resistentes térmica y metalúrgicamente considerados.

Es necesario no olvidar, por otra parte, que la industria de los perfeccionamientos es tan fructuosa como la de las innovaciones, y existen muchos proyectos de turbinas de esencia que pueden considerarse como la última palabra en los motores para la aviación.

(Revista Técnica de Aeronáutica.)

### El funicular de Grasse.

La línea del camino de hierro funicular de Grasse que se ha inaugurado en el mes de Septiembre último sigue próximamente la línea recta que une la rotonda del antiguo hospital al centro de la estación P.-L.-M.

La línea parte de la entrada del antiguo Hospital, pasa en viaducto por delante de la propiedad de la Hoilis-Marslau, sigue á lo largo del antiguo camino de Basteing, al lado de la escuela laica, por encima de la avenida Carnot, de las propiedades Roure, Amie, por encima de la avenida de la estación P.-L.-M. y terminará en un punto situado entre la cochera de carruajes y el jardín de la estación P.-L.-M, á la derecha del andén principal de viajeros.

La longitud de la línea es de 530,835 metros; la diferencia de nivel de 112,46 metros.

La línea es de vía única con un ensanchamiento en el centro para el cruzamiento de los coches. Es enteramente independiente y sin ningún paso á nivel.

El ancho de la vía es de un metro entre los bordes intensivos de los carriles.

Los carriles son de acero de un tipo especial, de cabeza có-

nica, para permitir un enfrenado con ganchos en caso de accidentes. Tienen una longitud normal de 10 metros y pesan 26,8 kilogramos por metro lineal.

Además de las bridas de las juntas, se han empleado bridas llamadas intermedias para repartir los esfuerzos del enfrenado en caso de accidentes.

Las traviesas son de acero, del perfil Zorés, de peso de 12,3 kilogramos por metro, de una longitud de 1,7 metros con los dos extremos doblados.

La pendiente media de la línea es de 0,212 metros por metro; las tres pendientes empleadas en la vía son: 0,1768, 0,1832 y 0,2286. Esta última es la pendiente máxima; no hay contrapendiente.

El radio mínimo de las curvas es de 200 metros.

La tracción es funicular; los dos coches son solidarios y van enganchados á cada extremo del cable.

Éste va animado de un movimiento alterno por un torno superior, el cual es movido por un motor eléctrico de 75 caballos.

El cable tiene un peso de 2,5 kilogramos próximamente por metro lineal y una resistencia á la rotura de 32 toneladas por lo menos. Trabaja con un coeficiente de seguridad de 10.

El cable va guiado y descansa sobre rodillos formados de una corona de fundición movable.

La puesta en marcha, el enfrenado y la parada se obtienen por el torno superior.

Se ha colocado en cada coche un freno de seguridad para poder parar los vehículos en caso de rotura del cable.

La velocidad de la marcha es de 3 metros por segundo.

La duración del viaje (elevación ó descenso) es de tres minutos próximamente.

El ancho del material móvil, comprendidos todos los salientes, es de 8,60 metros y la altura máxima de 3,20 metros.

Los coches tienen una capacidad total de 62 asientos, en cuatro compartimientos para los viajeros, y dos plataformas para el personal.

El primero y el cuarto compartimiento son abiertos y comprenden cada uno 21 viajeros de pie. El segundo y el tercero son cerrados y comprenden cada uno 10 asientos. Uno de estos compartimientos es de primera clase y los otros tres de segunda.

Los compartimientos abiertos tendrán bancos móviles para 10 viajeros cada uno.

Estos compartimientos están dispuestos en gradas.

Las puertas son de deslizadera.

Los bastidores de los coches son de acero dulce, los ejes y las ruedas de acero, así como los frenos.

En uno de los coches, las ruedas del lado derecho llevan doble pestaña; las del lado izquierdo son de banda lisa; en el otro coche ocurre lo contrario.

Cada coche lleva tres frenos de seguridad.

Dos estaciones cubiertas para el servicio de viajeros y de las mercancías están instaladas en los dos extremos de la línea; una en el patio (rotonda del antiguo Hospital) y la otra en la estación del P.-L.-M.

Un apeadero para el servicio de viajeros exclusivamente está instalado en el boulevard Carnot, al lado de la escuela laica.

El camino de hierro funicular se utilizará para el servicio de viajeros, de sus equipajes, de bultos postales y de las mercancías de gran velocidad.

El número mínimo de trenes puestos por día á disposición del público será de 28, ó sean 14 en cada sentido.

Los sistemas de tracción del torno y del freno empleados en el camino de hierro funicular de Grasse han recibido ya la sanción de la experiencia en numerosas aplicaciones en Francia y en el extranjero y para funiculares que tienen pendientes mucho más considerables casi del 60 por 100. Hasta ahora han funcionado con toda satisfacción y pueden citarse entre sus aplicaciones:

El funicular del Pico del Gran Jus (Londres).

El funicular de Lyon-Fourrieres.

El funicular de Mont-Dore-les-Bains.

El funicular del Vesubio.

El funicular de Vevey-Pélerin.

El funicular de Bienne-Eribard.

El funicular de Lausanne-Ligual.

El funicular de Gurten (Berna).

El funicular de Isarder (Interlaken).

El funicular de Schatralp (Davos).

La construcción de la parte mecánica, torno, motor y vía, ha sido hecha por la fundición de Berna, en Berna (Suiza).

La construcción del motor eléctrico, por la Sociedad Aliath, en París.

El viaducto de hormigón armado, por la Sociedad Thorrand et C<sup>o</sup>, en Niza.

La corriente eléctrica ha sido suministrada por la Societé des Grands Travaux, de Marsella.

El cable, que trabaja á lo sumo á 2.997 kilogramos en carga normal, fué sometido en la Escuela Politécnica de Zurich, el día 14 de Junio de 1909, á un trabajo que resistió 36.000 kilogramos. Trabaja, por lo tanto, á menos del décimo de su carga de rotura.

(L'Eclairneur.)

### El Laboratorio de ensayos del Conservatorio Nacional de Artes y Oficios de Francia.

La Memoria acerca del funcionamiento del Laboratorio de Ensayos del Conservatorio Nacional de Artes y Oficios de Francia acaba de publicarse. Ha sido hecha por M. L. Guillet, Profesor en el Conservatorio de Artes y Oficios, miembro de la Comisión técnica del Laboratorio.

Este documento suministra un cierto número de reseñas de las más interesantes para los industriales, y pensando que serán útiles á nuestros lectores vamos á resumir las partes esenciales de este informe.

Se sabe que el Laboratorio de Ensayos fué creado en 1900, por decreto, á consecuencia de un convenio celebrado entre el Ministro del Comercio y de la Industria, entonces M. Millerand, el Conservatorio de Artes y Oficios y la Cámara de Comercio de París.

Este convenio permitió el realizar los fondos necesarios á la organización y al funcionamiento del Laboratorio, gracias á la importante contribución de la Cámara de Comercio de París, á la cual hay que unir las subvenciones anuales de las grandes Sociedades de Ingenieros ó de industriales.

El Laboratorio de Ensayos está actualmente dividido en cinco grandes servicios ó secciones:

Sección de física: M. Biquart, Jefe.

Sección de metales: M. Breuil, Jefe.

Sección de materiales de construcción: M. Leduc, Jefe.

Sección de máquinas: M. Boyer-Guillon, Jefe.

Sección de química: M. March, Jefe.

Desde el 10 de Julio de 1908 la dirección del Laboratorio ha sido confiada por el Ministro del Comercio y de la Industria á M. F. Cellerier.

Los ensayos eléctricos propiamente dichos han quedado fuera de las atribuciones de este Laboratorio fundado posteriormente al Laboratorio Central de electricidad.

Desde su fundación el Laboratorio ha prosperado constantemente. M. Greillet hace observar respecto de este punto «que el año 1908 marca para el Laboratorio de Ensayos del Conservatorio de Artes y Oficios una etapa importante hacia el desarrollo que era de esperar. El número de ensayos solicitados, los ingresos que estos ensayos han producido, las investigaciones científicas que se han perseguido, indican una marcha resuelta hacia el progreso».

Los ingresos que en 1907 se elevaron á 71.131 francos, han llegado en 1908 á 80.016 francos, á los cuales hay que añadir las tasas de comprobación de alcohómetros, densímetros y termómetros

legales, directamente cobrados por el Tesoro, y que se elevan á 23.422,75 francos.

La *Sección de física* se ocupa más especialmente de todas las medidas industriales de longitudes, de ángulos, de peso, de densidad; de la comprobación de manómetros industriales ó de precisión; de la de barómetros, termómetros, pirómetros, sacárimetros; efectúa ensayos de óptica de toda especie, de fotometría, de estudio de combustibles, etc. Asegura igualmente el servicio de la comprobación legal de los termómetros, alcohómetros y densímetros.

Una gran extensión se acaba de dar al servicio de la metrología para la comprobación práctica de las medidas de longitud industriales, gracias á la confección de aparatos de alta precisión para la confección de muestras de medidas procedentes del servicio de la artillería.

Dentro de poco se procederá al estudio sobre los tornillos con arreglo á los nuevos procedimientos prácticos de comprobación de M. Ch. Mayre.

La *Sección de metales* se ocupa de las propiedades de los productos metalúrgicos, productos brutos y trabajados; efectúa los ensayos de barras, cadenas, cables, cuerdas, correas, tejidos, maderas, cauchos y cueros desde el punto de vista de las propiedades mecánicas, así como el estudio de las materias lubricantes desde el punto de vista del rozamiento de los metales, cuestión de una importancia considerable en la marcha de las máquinas modernas.

Diferentes hornos se utilizan en el estudio de los tratamientos térmicos y químicos de los productos metalúrgicos. En fin, una instalación muy completa que comprende: aparatos para pulir microscopios, salas de fotografía, etc., permite aplicar la metalografía microscópica á los casos más variados y más difíciles, pudiendo llevar la ampliación á 5.600 diámetros.

Entre los principales ensayos efectuados por esta Sección durante el año 1908, el autor de la Memoria señala un estudio pedido por la administración de monedas y medallas de la nueva moneda de aluminio; numerosos ensayos de aceites á velocidades, presiones y temperaturas diferentes; un estudio de los metales antifricción; ensayos mecánicos de cadenas, roblones, palastros, árboles, carriles, fundiciones, etc., que han dado lugar á reseñas del mayor interés para los industriales.

La *Sección de materiales de construcción* se ocupa de las cales, cementos, piedras, productos refractarios, cerámicos, etc.

La preparación de las primeras materias se hace en una serie de talleres, destinada una á la labra de las piedras, otra al machaqueo, amasado y desecación, y una tercera á la cochura, etcétera.

Se han pedido principalmente ensayos mecánicos de diversos ladrillos silíceo-calizos, de cales, de cementos, kaolines, etc., piedras areniscas, condiciones de cochura de la dolomía, desgaste del papel esmeril y otras.

La *Sección de máquinas* se ocupa de ensayos de los aparatos de vapor, calderas, máquinas, turbinas, motores de gas, de esencia, de petróleo, de gasógenos, de máquinas hidráulicas, de coches automóviles, de frenos, ventiladores, etc.

Los ensayos de autoclavos han tomado un grau desarrollo, así como los ensayos de calorífugos, de consumo y funcionamiento de los motores de grupos electrógenos, de motores de automóviles y de motores de los últimos modelos.

Ensayos de hélices aéreas han sido igualmente efectuados y sus resultados han sin duda favorecido, por su parte, al desarrollo de la ciencia aeronáutica.

La *Sección de química* se ocupa más particularmente de las primeras materias vegetales nuevas, ó insuficientemente conocidas.

Efectúan además los análisis de caucho, de aceites, de combustibles, de metales y de los materiales de construcción, como complemento de los ensayos mecánicos.

La instalación de esta Sección aumenta cada vez más, y no hay duda que tomará pronto una gran importancia.