

esté más cerca del vértice del ángulo de la biela acodada *C*. Se dimensionan además los órganos de la transmisión de tal suerte, que la articulación de *D* y de *G* sea en un momento dado el centro de la ranura de la corredera *C*, y que el cierre de la válvula se produzca justamente en este momento. De esta manera se hace que el instante de este cierre sea independiente de la posición de la pequeña biela *D*, puesto que en este momento la distancia del eje de la articulación en cuestión es en todos los puntos de la corredera la misma é igual á la longitud de esta biela.

Como lo demuestra la figura 3.^a, el enlace entre *D* y *C* está hecho de manera que la biela *D* esté únicamente elevada por la corredera, y que el contacto se interrumpa entre estas dos piezas durante una gran parte de la revolución del árbol.

El alquitranado de las carreteras.

El número de Octubre de los *Annales des Travaux publics de Belgique* contiene una nota de M. Froidure, Ingeniero principal de puentes y calzadas, en la que relata los experimentos hechos en 1907 sobre algunas carreteras.

No obstante las circunstancias desfavorables (mal tiempo, medios de transporte del alquitrán insuficientes, etc.), 270.000 metros cúbicos fueron alquitranados á fines de Julio de 1907. Los resultados por lo que se refiere á la supresión del polvo han sido excelentes, y los gastos muy aceptables.

Estos alquitranados se han hecho en caliente por medio de un aparato mecánico nuevo, y utilizando también los dos sistemas de aparatos ordinarios que se emplearon en años anteriores.

El alquitranado por medio de los aparatos ordinarios se ha hecho sobre una superficie de 100.000 metros cuadrados, en las proximidades de Yprés. El precio del metro cuadrado ha variado entre 0,04 francos y 0,06 para un primer alquitranado, y entre 0,04 y 0,055 para las partes de la carretera que fueron alquitranadas en los años anteriores. Se puede admitir la cifra de 0,045 para un segundo alquitranado, al menos en las carreteras de tránsito moderado. En los lugares en que el tráfico es intenso el alquitrán debe renovarse completamente todos los años y el precio se eleva en este caso á 0,055 francos próximamente.

Los ensayos de alquitranado en caliente por medio de los aparatos mecánicos se hicieron sobre 170.000 metros cuadrados. El material constaba, además de los aparatos mecánicos, de una barredera mecánica y de un rodillo compresor de vapor Albaret, transformado para esta operación. El suministro de material se hizo por medio de un barco de hierro de 120 toneladas.

El precio del metro cuadrado se elevó sensiblemente á 0,07 francos para las calzadas alquitranadas por primera vez. Los alquitranados ulteriores no costaron más de 0,055 francos.

Resulta de aquí, que la ventaja desde el punto de vista del gasto continúa del lado de los aparatos ordinarios, y además, el sistema de alquitranado con ellos economiza alquitrán. Bajo este concepto el alquitranado mecánico tiene que sufrir perfeccionamientos, aparte de lo expuesto que es á interrupciones.

En cuanto á los resultados obtenidos por el alquitranado superficial efectuado á mano ó mecánicamente, han sido muy buenos, tanto por lo que afecta á la supresión del polvo cuanto á la reducción del desgaste de las calzadas afirmadas.

No hay que temer, según dice el autor, una coalición de los productores de alquitrán para imponer al Estado precios elevados, vista la concurrencia naciente de otro producto, el carburo de calcio, que conviene igualmente para la supresión del polvo.

M. Froidure cita á continuación ejemplos de alquitranado en frío, en los cuales se dió al alquitrán la fluidez necesaria, adicionándole un aceite pesado; pero este procedimiento es un poco más costoso, y, no obstante algunas ventajas, parece inferior al alquitranado en caliente. En fin, el autor analiza los resultados de los experimentos hechos desde 1905 en los alrededores de Yprés para efectuar recargos alquitranados, y termina por consideraciones de carácter general sobre la influencia del alqui-

trinado sobre el sistema de reconstrucción y de conservación de las carreteras.

La velocidad del émbolo en las máquinas de vapor.

Damos aquí el resumen de una nota de M. Frederik Strickland sobre los límites de la velocidad en el émbolo de las máquinas de vapor.

En todas las circunstancias en que las cuestiones del peso, del espacio á ocupar ó del coste de primer establecimiento tienen importancia, hay gran interés en hacer girar las máquinas á la mayor velocidad posible, pues de este modo se consigue que un motor de pequeñas dimensiones proporcione una potencia relativamente considerable. Así se explica la tendencia actual á aumentar la velocidad, y ejemplos de ello son las locomotoras, los torpederos, los automóviles, etc., aplicaciones en las cuales la reducción de peso desempeña un papel importante. Pero hay límites de los cuales es preciso no pasar, por razones diversas, entre las cuales las más principales son las siguientes:

1.º La dificultad de tener lumbreras bastante grandes en los cilindros.

2.º El desgaste excesivo de los motores.

La primera de estas razones no tiene tanta gravedad como la segunda; en efecto, la mayoría de las máquinas tienen lumbreras tan anchas como fueran necesarias, y en la práctica se admite que el límite de velocidad sea el que convenga, atendiendo á las consideraciones relativas al desgaste, que debe mantenerse en una proporción moderada. Este desgaste es debido casi por completo al peso de las piezas animadas de un movimiento alternativo, tales como los émbolos y sus varillas, las bielas, etc., que tienen que detenerse y cambiar el sentido de su movimiento dos veces por vuelta. Cuando no hay piezas animadas de movimientos alternativos, como, por ejemplo, en las turbinas, dinamos, etc., se pueden alcanzar velocidades muy superiores, sin temor á un desgaste considerable.

Por otra parte, si una máquina alternativa marcha á velocidades crecientes, llega un momento en que los rozamientos interiores aumentan y provocan el calentamiento de las piezas con la pérdida de trabajo y el desgaste, que son la consecuencia inmediata. Este hecho ha sido puesto en claro de una manera notable en una comunicación sobre las locomotoras compound dirigida á la Institution of Mechanical Engineers, en Abril de 1904. Se ha visto, en efecto, que una débil reducción en el diámetro de las ruedas motoras llevaba consigo un incremento considerable de las resistencias interiores cuando se marchaba con velocidades elevadas, y se ha visto también que existía una velocidad crítica, á partir de la cual los rozamientos crecían rápidamente, velocidad que dependía del diámetro de las ruedas, y, por consecuencia, del número de vueltas. Se obtiene de aquí la consecuencia que si se pudiese anular el peso de las piezas con movimiento alternativo, no habría resistencia interior debida á su inercia, y entonces la velocidad á la cual una máquina de dimensiones dadas podría funcionar sin rozamientos excesivos sería simplemente una función del peso de las piezas con movimiento alterno.

Este resultado ha sido realizado por los fabricantes de automóviles, y se puede decir que el éxito del motor de petróleo de gran velocidad es debido á la ligereza dada á las piezas del mecanismo.

Al principio los vehículos estaban provistos de motores que diferían poco de los motores fijos de gas, si bien contruidos con menor peso. Estos motores giraban á 900 vueltas por minuto, y daban su máximo de potencia á esta marcha, por lo que toda tentativa para aumentar la velocidad llevaba consigo un incremento de resistencia tal que el trabajo medido al freno disminuía. El peso del émbolo de 0,10 metros de diámetro era de 3 á 4 $\frac{1}{2}$ kilogramos.

De Dion, para construir sus triciclos de motor, tuvo que reducir el peso de las máquinas, y con este fin elevó el número de